

# STRATEGISCHE MILIEUBEOORDELING

## Verbetering nautische toegankelijkheid tot de (achter)haven van Zeebrugge

Departement Mobiliteit & Openbare werken  
Afdeling Maritieme Toegang

26 SEPTEMBER 2017 | VERSIE C



## Contactpersonen

 **ARCADIS** **MIEKE DECONICK**  
Projectleider

T +32 495 732 136  
E [mieke.deconinck@arcadis.com](mailto:mieke.deconinck@arcadis.com)

Arcadis Belgium nv  
Gaston Crommenlaan 8  
bus 101  
9050 Gent  
België

 **ARCADIS** **RIET DURINCK**  
**INGE LEROY**  
**ADEL LANNAU**  
Projectmedewerkers

**ANN HIMPENS**  
**DIRK LIBBRECHT**  
**FRANK VANDAELE**  
**HANNE CARLENS**

T +32 472 415 691  
+32 476 240 557  
+32 475 590 866  
E [voornaam.naam@arcadis.com](mailto:voornaam.naam@arcadis.com)

Arcadis Belgium nv  
Gaston Crommenlaan 8  
bus 101  
9050 Gent  
België



**FREDERIK BUFFEL**  
Projectleider

T 059 55 42 41  
M 0476 59 04 81  
E [frederik.buffel@mow.vlaanderen.be](mailto:frederik.buffel@mow.vlaanderen.be)

DEPARTEMENT  
MOBILITEIT &  
OPENBARE WERKEN  
Maritieme Toegang  
Vrijhavenstraat 3  
8400 Oostende

# DOCUMENTBEHEER

Versie		Datum	
A	30 mei 2017	Eerste ontwerpversie	
B	4 juli 2017	Tweede ontwerpversie	
C	26 september 2017	Finale versie	

Projectnummer Arcadis : BE0115.000918





# INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>BELEIDSCONTEXT</b>	<b>21</b>
2.1	Strategisch plan voor de haven van Brugge-Zeebrugge	21
2.2	GRUP Afbakening Zeehavengebied Zeebrugge	21
2.3	Beslissing Vlaamse Regering 3 april 2009	21
<b>3</b>	<b>SITUERING</b>	<b>23</b>
3.1	Ruimtelijke situering	23
3.2	Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	27
<b>4</b>	<b>PROJECTBESCHRIJVING</b>	<b>37</b>
4.1	Aanleiding voor het project	37
4.2	Initiatiefnemer van het project	37
4.3	Doelstelling, randvoorwaarden en opportuniteiten van het project	37
4.3.1	Doelstelling	37
4.3.2	Randvoorwaarden	38
4.3.3	Opportuniteiten	38
4.4	Projectkenmerken	38
4.5	Projectingrepen	39
<b>5</b>	<b>ALTERNATIEVEN</b>	<b>41</b>
5.1	Inleiding	41
5.2	Redelijke locatiealternatieven	43
5.2.1	Alternatief Carcokesite	43
5.2.2	Alternatief Visartsluis – huidige locatie	50
5.2.3	Alternatief Visartsluis – oost	55
5.2.4	Alternatief Vandammesluis – oost	59
5.2.5	Alternatief Vandammesluis - west	64
5.2.6	Alternatief Verbindingsdok	67
5.3	Niet-redelijke locatiealternatieven	72
5.4	Nulalternatief, geplande situatie en ontwikkelingsscenario's	72
5.5	Andere	75
<b>6</b>	<b>UITGEVOERDE ONDERZOEKEN</b>	<b>77</b>

## **7 STRATEGISCHE MILIEUBEOORDELING – ALGEMENE METHODIEK EN**

<b>TEAM VAN DESKUNDIGEN</b>	<b>79</b>
7.1 Definitie en doelstelling van de strategische milieubeoordeling	79
7.2 Team van deskundigen	79
7.3 Afbakening studiegebied	80
7.5 Algemene methodologie effectbeschrijving en –beoordeling	81
7.6 Ingreep-effectmatrix	82
7.7 Cumulatieve effecten	83
7.8 Grensoverschrijdende effecten	83

## **8 STRATEGISCHE MILIEUBEOORDELING – BESPREKING DISCIPLINES**

<b>8.1 Bodem</b>	<b>85</b>
8.1.1 Afbakening studiegebied	85
8.1.2 Methodiek en scoping milieueffecten	85
8.1.3 Beschrijving referentiesituatie	86
8.1.4 Effectbeschrijving en -beoordeling	89
8.1.4.1 Wijziging bodemstabiliteit - zettingen	89
8.1.4.2 Wijziging in bodemgebruik	93
8.1.5 Effecten van de ontwikkelingsscenario's	93
8.1.6 Milderende maatregelen	94
8.1.7 Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau	94
8.1.8 Besluit discipline bodem	94
<b>8.2 Water</b>	<b>95</b>
8.2.1 Afbakening studiegebied	95
8.2.2 Methodiek en scoping milieueffecten	95
8.2.3 Beschrijving referentiesituatie	98
8.2.3.1 Grondwater	98
8.2.3.2 Oppervlaktewater	106
8.2.4 Effectbeschrijving en -beoordeling	113
8.2.4.1 Impact op de grondwaterhuishouding / verzilting	113
8.2.4.2 Impact op de oppervlaktewaterhuishouding/verzilting	123
8.2.4.3 Impact op de sedimenthuishouding	128
8.2.5 Effecten van ontwikkelingsscenario's	130
8.2.6 Milderende maatregelen	131
8.2.7 Leemten in de kennis	131
8.2.8 Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau	131
8.2.9 Elementen voor de watertoets	131

8.2.10	Elementen voor de Kaderrichtlijn Water bijlage V toets	133
8.2.10.1	Oppervlaktewater	133
8.2.10.2	Grondwater	138
8.2.10.3	Besluit KRW toets	140
8.2.11	Besluit discipline water	141
<b>8.3</b>	<b>Geluid &amp; Trillingen</b>	<b>143</b>
8.3.1	Afbakening studiegebied	143
8.3.2	Methodiek en scoping milieueffecten	143
8.3.3	Beschrijving referentiesituatie	143
8.3.4	Effectbeschrijving en -beoordeling	147
8.3.4.1	Aanlegfase: effect bouw sluis (incl. wegenis)	147
8.3.4.2	Exploitatiefase: effect gebruik sluis & wegenis	151
8.3.5	Effecten van ontwikkelingsscenario's	159
8.3.6	Milderende maatregelen	160
8.3.7	Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau	160
8.3.8	Besluit discipline geluid	161
<b>8.4</b>	<b>Lucht &amp; Klimaat</b>	<b>163</b>
8.4.1	Afbakening studiegebied	163
8.4.2	Methodiek en scoping milieueffecten	163
8.4.3	Beschrijving referentiesituatie	164
8.4.4	Effectbeschrijving en -beoordeling	167
8.4.4.1	Effecten wegverkeer	167
8.4.4.2	Effecten scheepvaart	171
8.4.4.3	Effecten spoorverkeer	175
8.4.4.4	Klimaat effecten	175
8.4.5	Effecten van ontwikkelingsscenario's	176
8.4.6	Milderende maatregelen	176
8.4.7	Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau	176
8.4.8	Besluit discipline Lucht & Klimaat	177
<b>8.5</b>	<b>Mens – Mobiliteit</b>	<b>179</b>
8.5.1	Afbakening studiegebied	179
8.5.2	Methodiek en scoping milieueffecten	179
8.5.3	Beschrijving referentiesituatie	186
8.5.3.1	Beschrijving verkeersnetwerken	186
8.5.3.2	Beschrijving verkeersdruktebeeld	190
8.5.4	Effectbeschrijving en -beoordeling	195
8.5.4.1	Aanlegfase	195
8.5.4.2	Exploitatiefase	195
8.5.5	Effecten van ontwikkelingsscenario's	212

8.5.6	Milderende maatregelen	213
8.5.7	Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau	213
8.5.8	Besluit discipline Mens - Mobiliteit	214
<b>8.6</b>	<b>Biodiversiteit</b>	<b>215</b>
8.6.1	Afbakening studiegebied	215
8.6.2	Methodiek en scoping milieueffecten	215
8.6.3	Beschrijving referentiesituatie	217
8.6.4	Effectbeschrijving en -beoordeling	223
8.6.4.1	Ecotoop- en biotoopverlies	223
8.6.4.2	Impact op de waterhuishouding	224
8.6.4.3	Structuurkwaliteit	226
8.6.4.4	Rustverstoring	229
8.6.4.5	Versnippering en barrièrewerking	230
8.6.5	Effecten van ontwikkelingsscenario's	232
8.6.6	Milderende maatregelen	232
8.6.7	Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau	232
8.6.8	Besluit discipline Biodiversiteit	233
<b>8.7</b>	<b>Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie</b>	<b>235</b>
8.7.1	Afbakening studiegebied	235
8.7.2	Methodiek en scoping milieueffecten	235
8.7.3	Beschrijving referentiesituatie	237
8.7.3.1	Ontstaansgeschiedenis van het landschap	237
8.7.3.2	Bouwkundig erfgoed	247
8.7.3.3	Landschappelijk erfgoed	253
8.7.3.4	Archeologisch erfgoed	256
8.7.4	Effectbeschrijving en -beoordeling	257
8.7.4.1	Structuur- en relatiewijziging	257
8.7.4.2	Wijziging van de erfgoedwaarde	260
8.7.5	Effecten van ontwikkelingsscenario's	265
8.7.6	Milderende maatregelen	266
8.7.7	Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau	266
8.7.8	Besluit discipline Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie	266
<b>8.8</b>	<b>Mens – Socio-organisatorische / ruimtelijke aspecten &amp; Gezondheid</b>	<b>269</b>
8.8.1	Afbakening studiegebied	269
8.8.2	Methodiek en scoping milieueffecten	269
8.8.3	Beschrijving referentiesituatie	272
8.8.4	Effectbeschrijving en -beoordeling	279
8.8.4.1	Impact op menselijke functies	280
8.8.4.2	Impact op ruimtelijke structuur en samenhang	294

8.8.4.3	Impact op de belevingswaarde	296
8.8.4.4	Hindereffecten en gezondheidsrisico's	297
8.8.4.5	Veiligheidsaspecten	310
8.8.5	Effecten van ontwikkelingsscenario's	311
8.8.6	Milderende maatregelen	311
8.8.7	Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau	311
8.8.8	Leemten in de kennis	312
8.8.9	Besluit discipline Mens - socio-organisatorische/ruimtelijke aspecten en gezondheid	312
<b>9</b>	<b>CUMULATIEVE EFFECTEN</b>	<b>315</b>
<b>10</b>	<b>GRENSOVERSCHRIJDENDE EFFECTEN</b>	<b>317</b>
<b>11</b>	<b>ASPECTEN VOOR HET VERDERE PROCESVERLOOP</b>	<b>319</b>
<b>12</b>	<b>LEEMTEN IN DE KENNIS</b>	<b>321</b>
12.1	Met betrekking tot het plan	321
12.2	Met betrekking tot de referentiesituatie	321
12.3	Met betrekking tot de effectbeschrijving en -beoordeling	321
<b>13</b>	<b>MONITORING EN EVALUATIE</b>	<b>323</b>
<b>14</b>	<b>TEWERKSTELLING, INVESTERING EN GEBRUIKTE MATERIALEN</b>	<b>325</b>
<b>15</b>	<b>INTEGRATIE EN EINDSYNTHESE</b>	<b>327</b>
15.1	Bodem	330
15.2	Water (grond- en oppervlaktewater)	330
15.3	Geluid en trillingen	331
15.4	Lucht en klimaat	332
15.5	Mens - Mobiliteit	332
15.6	Biodiversiteit	334
15.7	Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie	336
15.8	Mens – Socio-organisatorische / ruimtelijke aspecten en gezondheid	336
15.8.1	Impact op bewoners, inclusief kwetsbare groepen	336
15.8.2	Impact op bedrijven, Vlaamse visveiling, landbouw en marinebasis	338
15.8.3	Impact op recreatie	339
15.8.4	Impact op leidingen	339
15.8.5	Impact op ruimtelijke structuur en samenhang	339
<b>16</b>	<b>BIBLIOGRAFIE</b>	<b>341</b>

<b>17 LIJST VAN AFKORTINGEN</b>	<b>343</b>
<b>18 BIJLAGEN</b>	<b>345</b>

# LIJST VAN FIGUREN

Figuur 3-1 : Locatie van de activiteiten in de voor- en achterhaven en de infrastructuur	25
Figuur 3-2 : Locatie van de woonzones van Zeebrugge gesitueerd tussen de voor- en achterhaven (Google Earth)	26
Figuur 5-1: Situering locatie-alternatieven	42
Figuur 5-2: Haventerrein: demping (groen) en afgraving (rood) (Tractebel, 2016 a)	45
Figuur 5-3: Contouren maatregelen tegen overstroming (Tractebel, 2016a)	46
Figuur 5-4: Situering Carcoke alternatief – variant Nx in tunnel (Tractebel 2016 a)	48
Figuur 5-5: Situering Carcoke alternatief – variant Nx bovengronds (Tractebel, 2016 b)	49
Figuur 5-6: Contouren maatregelen tegen overstroming (links: variant Nx in tunnel – rechts variant Nx bovengronds) (Tractebel, 2016 c en e))	50
Figuur 5-7: Inname haventerreinen (Tractebel 2016 c)	51
Figuur 5-8: Situering Visartsluis alternatief – huidige locatie, variant Nx in tunnel (Tractebel 2016 c)	53
Figuur 5-9: Situering Visartsluis alternatief – huidige locatie, variant Nx bovengronds (Tractebel 2016 e)	54
Figuur 5-10: Contouren maatregelen tegen overstromingen (links: variant Nx in tunnel – rechts variant Nx bovengronds) (Tractebel, 2016 f en g))	55
Figuur 5-11: Inname haventerreinen (Tractebel 2016 f)	56
Figuur 5-12: Situering Visartsluis-oost alternatief, variant Nx in tunnel (Tractebel 2016 f)	57
Figuur 5-13: Situering Visartsluis-oost alternatief, variant Nx bovengronds (Tractebel 2016 g)	58
Figuur 5-14: Contouren maatregelen tegen overstroming (links: t.h.v. Visartsluis – rechts t.h.v. Vandammesluis en nieuwe zeeluis) (Tractebel, 2016 d)	59
Figuur 5-15: Nieuwe monding inkooking Tweelingenkanaal (Tractebel, 2016 d)	61
Figuur 5-16: Huidige locatie van de noodpompen	62
Figuur 5-17: Situering Vandammesluis-oost alternatief (Tractebel, 2016 d)	63
Figuur 5-18: Contouren maatregelen tegen overstroming (links: t.h.v. Visartsluis – rechts t.h.v. Vandammesluis en nieuwe zeeluis) (Tractebel, 2016 k)	64
Figuur 5-19: Situering Vandammesluis-west alternatief (Tractebel)	66
Figuur 5-20: Contouren maatregelen tegen overstroming t.h.v. Visartsluis (links) en Verbindingsdok (rechts-variant Nx tunnel) (Tractebel, 2016 h)	67
Figuur 5-21: Uitwateringsconstructies Tweelingenkanaal in het alternatief Verbindingsdok (Tractebel, 2016h)	68
Figuur 5-22: Alternatief Verbindingsdok – variant Nx in tunnel (Tractebel, 2016 h)	70
Figuur 5-23: Alternatief Verbindingsdok – variant Nx bovengronds (Tractebel, 2016 i)	71
Figuur 7-1: Afbakening studiegebied (foto Google Earth)	80
Figuur 8-1: Locaties bodemonderzoeken (Geoloket OVAM Bodemdossierinformatie): Beschrijvende bodemonderzoeken (geel), Bodemsaneringsprojecten (blauw) en Eindverklaringen na bodemsaneringswerken (blauw gearceerd)	88
Figuur 8-2. Bestaande Fluxys-leiding	89
Figuur 8-3: Verlagingscontour bij de bouwkuip (volledig zuidelijke bouwkuip) van alternatief Carcoke -variant Nx in tunnel met toepassing van maatregelen (Tractebel, 2017)	91

Figuur 8-4 : Oost-West hydrogeologisch profiel (Resource Analysis et al., 2009) (BK: Boudewijnkanaal, VK: mogelijk verbindingskanaal, AKL: Afleidingskanaal van de Leie, LK: Leopoldkanaal, KBS: kanaal Brugge-Sluis)	98
Figuur 8-5: Regionaal hydrogeologisch lengteprofiel langs het Afleidingskanaal, van Schipdonk (B) tot Zeebrugge (A) (Resource Analysis et al., 2009)	99
Figuur 8-6: Superpositie Verziltingskaart 2014 – oostelijk kustgebied (m-mv) en Verziltingskaart 1974(DOV)	102
Figuur 8-7: Huidige zoet-zoutwaterverdeling op -1,5 m TAW (links), op -12m TAW (midden) en op -18 m TAW (rechts) (kleurschaal komt overeen met het zoutwaterpercentage (x en y coördinaten in m). (IMDC, 2012)	102
Figuur 8-8: Huidige zoet-zoutwaterverdeling in verticale doorsnede ter hoogte van het Ferrydok, (x tss 2000m en 2200m), het Boudewijnkanaal (BK) (x tss 2800m en 2900 m) en het Noordelijke havendok (Ndok) (x tss 3650 m en 3800 m)	103
Figuur 8-9: Verzilting in het gebied rond Knokke-Heist in de huidige toestand van het freatisch grondwater (links) en het diep grondwater (rechts) (Ecorem, 2011)	103
Figuur 8-10: Vergunde grondwaterwinningen (DOV Bodemverkenner dd. 24/01/2017) (huidige in het rood, historische in het paars)	105
Figuur 8-11: Waterpeil van de waterlopen in het grondwatermodel (Ecorem, 2011) (rood = zout water ; blauw = zoet water)	109
Figuur 8-12: Peilbeheer tijdens de zomermaanden in de Zwinpolder (IMDC, 2009)	110
Figuur 8-13: Fysisch-chemische kwaliteitselementen (geoloket Stroomgebiedsbeheersplannen)	112
Figuur 8-14: Verlagingscontour bij de bouwkuip (volledig zuidelijke bouwkuip) van alternatief Carcoke - variant Nx in tunnel (Tractebel, 2017)	115
Figuur 8-15: Toename of afname van het zoutwaterpercentage op -1,5 m TAW ten gevolge van de ingrepen van het Ship-project (x- en y-coördinaten in m, kleurschaal varieert van +60 (toename) tot -100 (afname)) (Technum, 2013)	119
Figuur 8-16: Toename of afname van het zoutwaterpercentage in de verticale doorsnede ter hoogte van het (gedempte) Ferrydok, (x tss 2000m en 2200m), het Boudewijnkanaal (x tss 2800m en 2900 m) en het Noordelijke havendok (x tss 3650 m en 3800 m)	119
Figuur 8-17: Landbouwgebruikspercelenkaart (ALV, 2016) (Geoloket)	128
Figuur 8-18: Meetresultaten voor het omgevingsgeluid (LA95,1h) in studiegebied op basis van bestaande geluidsmetingen (snapshot van Kaart 21)	144
Figuur 8-19: Strategische geluidsbelastingsskaarten van industrie voor de agglomeratie Brugge (2011)	145
Figuur 8-20: Strategische geluidsbelastingsskaarten van wegverkeer voor de agglomeratie Brugge (2011)	145
Figuur 8-21: Strategische geluidsbelastingsskaarten van spoorverkeer voor de agglomeratie Brugge (L-night en L-den)	146
Figuur 8-22: Geluidsbelastingsskaarten van wegverkeer (L-den) (Geopunt dd. 24/01/2017)	146
Figuur 8-23: Gemodelleerde NO <sub>2</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM)	165
Figuur 8-24: Gemodelleerde PM <sub>10</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM)	165
Figuur 8-25: Gemodelleerde PM <sub>2,5</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM)	166
Figuur 8-26: Jaargemiddelde black carbon concentratie voor de provincie west-vlaanderen in 2015 (VMM)	166
Figuur 8-27: NO <sub>x</sub> emissie internationale zeeschepen ro-ro in Vlaanderen	167
Figuur 8-28: Woonwijken in het studiegebied	168
Figuur 8-29: Gemiddelde doorvaartijd voor de voor- en achterhaven van Zeebrugge, voor de verschillende alternatieven	173
Figuur 8-30: Categorisering van het wegennet (Mobiliteitsplan Brugge)	184



Figuur 8-31: Bovenlokaal functioneel fietsnetwerk West-Vlaanderen (bron: <a href="https://www.geoloket.be/">https://www.geoloket.be/</a> )	186
Figuur 8-32: Situering trein, bus- en tramnetwerk	188
Figuur 8-33: Goederenvervoer per spoor (Technum, 2013)	189
Figuur 8-34: Verkeersdrukbeeld referentiesituatie 2025 (ochtendspits) (bron: ontwerptekst van het 'project-MER SHIP en kruisende infrastructuur' (Technum, 2013)	194
Figuur 8-35: Verkeersdrukbeeld referentiesituatie 2025 (avondspits) (bron: ontwerptekst van het 'project-MER SHIP en kruisende infrastructuur' (Technum, 2013)	194
Figuur 8-36: Situering Baai van Heist, Sashul – Vuurtorenweide en Kleiputten van Heist (brochure Groene gordel Heist-West, beschikbaar op <a href="http://www.natuurenbos.be">www.natuurenbos.be</a> )	220
Figuur 8-37: Structuurkwaliteit van het Leopoldkanaal en Schipdonkkanaal volgens Bervoets et al. (1993)	228
Figuur 8-38 Kustlijn tijdens de Romeinse tijd	238
Figuur 8-39 Pieter Pourbus: Heraldische kaart van de Brugse Vrije (1561-1571)	239
Figuur 8-40 Het latere havengebied op de Ferrariskaart (1778)	240
Figuur 8-41 Heyst. Feuille V Planchette 5, 1875 - Dépôt de la Guerre à Bruxelles, schaal 1/20.000	240
Figuur 8-42 Plan d'ensemble du Port de des Installations maritimes de Heyst, mai 1894	242
Figuur 8-43 Urbanisatieplan 1904 (niet gerealiseerd) en voorziene inrichting van de haven (deels gerealiseerd)	242
Figuur 8-44 Leopold-II-dam	244
Figuur 8-45 De eerste haven (1905)	244
Figuur 8-46 Palace Hotel	244
Figuur 8-47 Heyst (5/5), 1950 - Institut Géographique Militaire, schaal 1/20.000	246
Figuur 8-48: Landschappelijke structuren in het studiegebied	254
Figuur 8-49: Locatie SEVESO-bedrijven in het studiegebied	279



# LIJST VAN TABELLEN

Tabel 3-1 : Juridische randvoorwaarden	27
Tabel 3-2 : Beleidsmatige randvoorwaarden	30
Tabel 8-1: Beschrijving milieubeoordeling bodemstabiliteit voor de verschillende alternatieven	91
Tabel 8-2: Samenvatting effecten op bodem	94
Tabel 8-3 : Vergunde huidige grondwaterwinningen (DOV Bodemverkenner – dd. 24/01/2017)	104
Tabel 8-4 : Overzicht van de voornaamste geklasseerde waterlopen in het studiegebied (Vlaamse Hydrologische Atlas)	107
Tabel 8-5 : Kwaliteit van de oppervlaktewaterlichamen	113
Tabel 8-6: Beschrijving van de impact van bemaling bij de verschillende alternatieven	116
Tabel 8-7: Beschrijving van de impact op het grondwatersysteem (zout/zoutwater evenwicht) van de verschillende alternatieven	119
Tabel 8-8: Verharde oppervlakte wegenis (m <sup>2</sup> ) per alternatief	121
Tabel 8-9: Samenvattende beoordeling van de verschillende alternatieven voor deeldiscipline grondwater	122
Tabel 8-10: Beschrijving van de impact op de oppervlaktewaterhuishouding voor de verschillende alternatieven	125
Tabel 8-11: Impact op de oppervlaktewaterkwaliteit van de verschillende alternatieven	126
Tabel 8-12: oppervlakte en sedimentatie in de voorhaven in de huidige situatie en de alternatieven Carcoke en Verbindingsdok (Tractebel, 2017 d)	129
Tabel 8-13: Impact op de sedimenthuishouding van de verschillende alternatieven	129
Tabel 8-14: Samenvattende beoordeling van de verschillende alternatieven voor deeldiscipline oppervlaktewater en sedimenthuishouding	130
Tabel 8-15: Bespreking elementen voor de watertoets	131
Tabel 8-16: Kwaliteitselementen van waterlichaam VL05_186 : Zeebrugge buitenhaven	137
Tabel 8-17: Kwaliteitselementen van waterlichaam VL05_190 : Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge	138
Tabel 8-18: Kwantitatieve en kwalitatieve toestandsbepaling Kust- en Poldersysteem in 2012 (Bron: VMM, afdeling Operationeel Waterbeheer)	139
Tabel 8-19: Samenvatting effecten op water	141
Tabel 8-20: Te verwachten geluidsniveaus i.f.v. de afstand (bron MER Oosterweelverbinding)	147
Tabel 8-21: Equivalente geluidsniveaus op 15 m afstand van heilwerkzaamheden	149
Tabel 8-22: Trillingsniveaus voor verschillende heilmethoden	149
Tabel 8-23 : Streefwaarden voor de KBFmax- en KBFTn-niveaus van trillingen voor personen in gebouwen (DIN 4150/2)	150
Tabel 8-24: Effectbeoordeling aanlegfase	151
Tabel 8-25: Effectbeoordeling wegverkeer	153
Tabel 8-26: Effectbeoordeling spoorverkeer	156
Tabel 8-27: Aantal schepen die door de sluis gaan, per alternatief	158
Tabel 8-28: Nabijheid sluis ten opzichte van woonzones (overgenomen uit discipline Lucht)	158
Tabel 8-29: Effectbeoordeling scheepvaart	159
Tabel 8-30: Samenvatting effecten op Geluid	161

Tabel 8-31: Voertuigemissies Nx (kg/jaar) – Referentiesituatie (2025)	168
Tabel 8-32: Voertuigemissies Nx (kg/jaar) – Alternatief Carcoke – varianten Nx in tunnel en Nx bovengronds	169
Tabel 8-33: Voertuigemissies Nx (kg/jaar) – Alternatief Visartsluis - varianten Visartsluis huidige locatie en Visartsluis oost	169
Tabel 8-34: Voertuigemissies Nx (kg/jaar) – Alternatief Vandammesluis - varianten oost en west	170
Tabel 8-35: Voertuigemissies Nx (kg/jaar) – Alternatief Verbindingsdok - varianten Nx in tunnel en Nx bovengronds	170
Tabel 8-36: Voertuigemissies Nx (kg/jaar) – Referentiesituatie en alternatieven	170
Tabel 8-37: Voertuigemissies Nx in % ten opzichte van de referentiesituatie	171
Tabel 8-38: Conclusie effecten wegverkeer	171
Tabel 8-39: Gehanteerde tonnages (ton/jaar) en aantal schepen die door de sluis gaan	173
Tabel 8-40: Gehanteerde emissiefactoren (kg/km)	173
Tabel 8-41: Emissies maritieme scheepvaart (kg/jaar)	174
Tabel 8-42: Nabijheid nieuwe sluis t.o.v. de woonzones	174
Tabel 8-43: Conclusie effecten scheepvaart	175
Tabel 8-44: Samenvatting effecten op lucht en klimaat	177
Tabel 8-45: Aantal voertuigen, automatische verkeertellingen 2016 (bron: <a href="http://wegenenverkeer.be">http://wegenenverkeer.be</a> )	190
Tabel 8-46: Verkeersstromen wegsegment N34 ten oosten van complex N31	195
Tabel 8-47: Beschrijving milieubeoordeling impact op voetgangersvoorzieningen voor de verschillende alternatieven	196
Tabel 8-48: Beschrijving milieubeoordeling impact op het fietsnetwerk voor de verschillende alternatieven	198
Tabel 8-49: Beschrijving milieubeoordeling ecotoop- en biotoopverlies voor de verschillende alternatieven	223
Tabel 8-50: Beschrijving milieubeoordeling waterhuishouding voor de verschillende alternatieven	225
Tabel 8-51: Beschrijving milieubeoordeling structuurkwaliteit voor de verschillende alternatieven	228
Tabel 8-52: Beschrijving milieubeoordeling rustverstoring voor de verschillende alternatieven	229
Tabel 8-53: Beschrijving milieubeoordeling versnippering en barrièrewerking voor de verschillende alternatieven	231
Tabel 8-54: Omschrijving van het bouwkundig erfgoed	248
Tabel 8-55: Vindplaatsen Centrale Archeologische Inventaris (CAI)	256
Tabel 8-56: Beschrijving milieubeoordeling Structuur- en relatiewijziging	258
Tabel 8-57: Beschrijving milieubeoordeling Wijziging van de erfgoedwaarde	261
Tabel 8-58: Samenvattende beoordeling discipline Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie	266
Tabel 8-59: Beschrijving milieubeoordeling impact op wonen - grondinname bij de verschillende alternatieven	280
Tabel 8-60: Beschrijving milieubeoordeling impact op kwetsbare of gevoelige menselijke populaties bij de verschillende alternatieven	286
Tabel 8-61: Benaderende grondinname (m <sup>2</sup> ) tav de belangrijkste bedrijven	287
Tabel 8-62: Beschrijving milieubeoordeling impact op visserij	290
Tabel 8-63: Beschrijving milieubeoordeling impact op de jachthaven	291
Tabel 8-64: Beschrijving milieubeoordeling impact op de werking van de zeescouts	293
Tabel 8-65: Samenvattende tabel milieubeoordeling: impact op menselijke functies	294

Tabel 8-66: Beschrijving milieubeoordeling ruimtelijke structuur en samenhang	294
Tabel 8-67: Samenvattende tabel impact op ruimtelijke structuur en samenhang	296
Tabel 8-68: Beschrijving milieubeoordeling impact op de belevingswaarde	296
Tabel 8-69: Samenvattende tabel milieubeoordeling impact op belevingswaarde	297
Tabel 8-70: Hindereffecten tijdens de bouwfase	301
Tabel 8-71: Beschrijving milieubeoordeling verkeershinder	303
Tabel 8-72: Beschrijving milieubeoordeling geluidshinder	305
Tabel 8-73: Gezondheidskundige advieswaarden luchtkwaliteit en referentiesituatie	307
Tabel 8-74: Beschrijving milieubeoordeling hinder tav de luchtkwaliteit	308
Tabel 8-75: Beschrijving milieubeoordeling hinder door zettingen	309
Tabel 8-76: Beschrijving milieubeoordeling ongerustheid en psychosomatische effecten door onteigening	309
Tabel 8-77: Samenvattende tabel milieubeoordeling hindereffecten en gezondheidsrisico's	310
Tabel 8-78: Samenvattende tabel milieubeoordeling Mens – socio-organisatorische/ruimtelijke aspecten en gezondheid	312
Tabel 15-1: Integratie en eindsynthese van de milieueffecten	327

## LIJST VAN BIJLAGEN

Bijlage 1: Kaartenbundel ruimtelijke situering

Bijlage 2: Passende beoordeling en verscherpte natuurtoets

Bijlage 3: Detailfiguren voor de verschillende alternatieven

Bijlage 4: Figuren grondinname voor de verschillende alternatieven



## 1 INLEIDING

De Vlaamse overheid zet met de nieuwe procesaanpak voor **complexe projecten** in op de realisatie van projecten binnen een aanvaardbare termijn en met een zo maximaal mogelijk draagvlak. Met het decreet van 25 april 2014 betreffende complexe projecten, het besluit van 12 december 2014 tot uitvoering van het decreet complexe projecten en het besluit van de Vlaamse Regering van 13 februari 2015 tot aanwijzing van de Vlaamse en provinciale projecten ter uitvoering van het decreet van 25 april 2014 betreffende de omgevingsvergunning is de regelgeving inzake complexe projecten sinds 1 maart 2015 van kracht.

De nieuwe procesaanpak onderscheidt **vier fases**: de verkenningfase, de onderzoeksfase, de uitwerkingsfase en de uitvoeringsfase. De drie eerste fases eindigen elk met een vast **beslismoment**: de startbeslissing, het voorkeursbesluit en het projectbesluit. Ter voorbereiding van het voorkeurs- en het projectbesluit vindt **telkens een openbaar onderzoek** plaats. De 4 fases, de beslismomenten en openbare onderzoeken zijn de vaste ankers in het traject van eerste idee tot en met de uitvoering.

De onderzoeken en procedures verlopen op een geïntegreerde manier. De nieuwe bijhorende procesaanpak betreft een werkwijze die steunt op participatie, openheid en overleg. De procedure en de nieuwe aanpak beogen samen een efficiënt en kwaliteitsvol proces, dat gericht is op de realisatie van een complex project binnen een aanvaardbare termijn en met een maximaal draagvlak. Een gedetailleerd schematisch overzicht van de opeenvolgende processtappen is terug te vinden op [www.complexeprojecten.be](http://www.complexeprojecten.be) en in Bijlage 2 vande Alternatievenonderzoeksnota.

Op 15 juli 2016 zette de Vlaamse Regering het licht op groen voor het planningsproces van het complex project '**Verbetering nautische toegankelijkheid tot de (achter)haven van Zeebrugge**', via de bouw van een nieuwe zeesluis. De sluis moet de bereikbaarheid van de achterhaven voor schepen verbeteren en naar de toekomst toe blijven garanderen in het geval de bestaande P. Vandammesluis uitvalt of tijdelijk wordt onderhouden. In relatie tot dit laatste is de bouw van een nieuwe zeesluis een absolute noodzaak. Op die manier wordt er voor de bedrijven in de achterhaven meer bedrijfszekerheid geboden met aandacht voor een kwalitatieve leef- en werkomgeving. Dankzij de nieuwe sluis krijgen maritieme, industriële en logistieke activiteiten meer groeimogelijkheden en kan de tewerkstelling in de regio verder groeien.

Naast de hiervoor vermelde doelstelling en de randvoorwaarden van het project, zoals opgesomd in de startbeslissing, zal in de loop van het project ook bekeken worden waarmee het project moet en kan sporen met andere ingrepen die bijdragen aan de verdere ontwikkeling en optimalisatie van het havengebied en die al dan niet gelijktijdig, in samenhang met of ter ondersteuning van het project zouden kunnen worden gerealiseerd.

Voorliggend document situeert zich binnen de **onderzoeksfase** van dit complex project. Binnen de onderzoeksfase is het de bedoeling om het beste alternatief te filteren uit een brede waaier van alternatieven. Daarvoor moeten de verschillende alternatieven op een geïntegreerde manier onderzocht en afgewogen worden. Het voorkeursalternatief zal geformuleerd worden in het voorkeursbesluit.

De **alternatievenonderzoeksnota** vormt de eerste stap in deze fase en is na een publieke raadpleging en adviesronde gefinaliseerd. Deze nota geeft een beschrijving van de doelstellingen en de geografische werkingssfeer van het complex project en bepaalt de reikwijdte en detailleringsgraad van het geïntegreerde onderzoek. De nota geeft aan welke alternatieven er onderzocht zullen worden en wat de mogelijke effecten zijn van het complex project.

De alternatievenonderzoeksnota lag ter raadpleging in de gemeenten Brugge en Knokke-Heist van 5 oktober 2016 tot 5 november 2016. In het kader van de raadpleging vond op 24 oktober 2016 een infomarkt plaats in het Gemeenschapshuis in Zeebrugge. Parallel werd door de procesverantwoordelijken adviezen opgevraagd bij de adviesinstanties vermeld in artikel 9 van het besluit complexe projecten. Op basis van de inspraakreacties van het publiek, de uitgebrachte adviezen van de verschillende adviesinstanties en de opmerkingen van dienst Mer werd de alternatievenonderzoeksnota aangepast.

Een overzicht van reacties van het publiek en van de adviezen en hoe met die reacties wordt omgegaan, wordt gegeven in het Overwegingsdocument. De dienst Mer stelde richtlijnen op voor het milieuonderzoek, dat hier voorligt. Al deze documenten, inclusief een geactualiseerde procesnota, zijn raadpleegbaar op de website van het project <https://nieuwesluiszeebrugge.be/>.

Een ontwerpversie van de strategische milieubeoordeling werd aan de adviesinstanties bezorgd.

Aanpassingen aan de ontwerpversie werden aangebracht op basis van uitgebrachte adviezen. **Voorliggend document betreft de finale versie van de strategische milieubeoordeling, een onderzoek naar de relevante effecten van het complex project op het milieu en haar omgeving. Gelijkaardig aan de huidige MER-rapporten (op planniveau) betreft het de effecten op water, bodem, natuur, hinder (geluid, licht...), luchtkwaliteit...**

**De scope van dit onderzoek is maatwerk en sterk gelinkt met de context van de omgeving. Het onderzoek is gericht op de beslissing die erop volgt, met name een keuze tussen de alternatieve oplossingen. Bijgevolg wordt de milieubeoordeling hier op een strategisch niveau uitgevoerd, waarbij enkel de relevante effecten onderzocht worden.**



## 2 BELEIDSCONTEXT

### 2.1 Strategisch plan voor de haven van Brugge-Zeebrugge

Het strategisch plan voor de haven van Brugge-Zeebrugge werd afgerond in november 2004. Op 22 september 2006 heeft de Vlaamse Regering akte genomen van dit strategisch plan voor de zeehaven dat bestaat uit:

- Een streefbeeld met een visie op de gewenste ontwikkelingen in het gebied, op de gewenste toestand en de strategieën om deze te bereiken en een plan van actie op lange termijn met weergave van de acties die binnen deze strategieën moeten worden ondernomen. Zo wordt er bijvoorbeeld rekening gehouden dat binnen de planhorizon van 20 jaar ongeveer 75 miljoen ton goederentrafiek kan opgevangen worden met een doorgroeimogelijkheid tot 95 miljoen ton op een periode van 30 jaar;
- Een plan van actie op korte termijn.

In het strategisch plan is een Strategisch Haveninfrastructuurproject (SHIP) opgenomen als actie onder de “Kernbeslissing 1C: Uitbouw van de kusthaven in meerdere ruimtelijke kaders”. Dit SHIP bestaat volgens het strategisch plan uit twee (gekoppelde) aspecten:

1. het verbeteren en blijven garanderen van de nautische toegankelijkheid;
2. het aanwenden van terreinen in het noordwestelijk deel van de achterhaven.

Het strategisch plan werd niet alleen als beleidsondersteunend document opgemaakt maar het vormde ook een basis voor de uitwerking van het ruimtelijk uitvoeringsplan ‘Afbakening Zeehaven Zeebrugge’. Het Strategisch plan voor de haven van Zeebrugge vormt bijgevolg een belangrijk document waarin het streefbeeld van de haven wordt beschreven en waar wordt aangegeven dat projecten rekening moeten houden met gewenste en geplande economische ontwikkelingen en met het duurzaam karakter waarin de ontwikkeling dient plaats te vinden.

### 2.2 GRUP Afbakening Zeehavengebied Zeebrugge

Art. 3. § 1 van het Decreet van 2 maart 1999 houdende het beleid van de zeehavens (Havendecreet) bepaalt dat de Vlaamse regering overeenkomstig de wetgeving op de ruimtelijke ordening nader de grenzen van de havengebieden vaststelt. Voor de zeehavens gelden de in de gewestplannen of in gewestelijke ruimtelijke uitvoeringsplannen als zeehavengebied afgebakende terreinen.

In de hierboven reeds vermelde beslissing van de Vlaamse Regering d.d. 22 september 2006 werd de minister bevoegd voor de ruimtelijke ordening belast met de opmaak van een gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan, conform een principieel programma voor herbestemmingen en afbakening.

De Vlaamse Regering heeft op 19 juni 2009 het gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan Afbakening Zeehaven Zeebrugge definitief vastgesteld. Daarin zijn de grenzen van het havengebied vastgelegd rekening houdend met het streefbeeld en de acties uit het strategisch plan, inclusief de aspecten van het SHIP.

### 2.3 Beslissing Vlaamse Regering 3 april 2009

Sinds de opmaak van het strategisch plan voor de haven van Brugge-Zeebrugge en de afbakening van het zeehavengebied in het GRUP zijn reeds verschillende beslissingen genomen en studies uitgevoerd met het oog op de verdere onderbouwing van onderdelen van het SHIP. Als resultaat van deze studies heeft de Vlaamse Regering beslist de keuze voor het voorkeursalternatief “beperkte open-getijzone” als resultaat van de MKBA te bekrachtigen (VR 2009 0304 DOC.0447). De Vlaamse Regering heeft in dezelfde beslissing de Vlaamse minister voor havens gelast om voor de verdere uitwerking van het SHIP een project-MER voor het alternatief beperkte open-getijzone op te dragen binnen de klijtlijnen van het afbakeningsGRUP voor de zeehaven van Zeebrugge. De studies die in het verleden reeds zijn uitgevoerd, worden opgesomd in hoofdstuk 6.

De recente Beslissing van de Vlaamse Regering van 15 juli 2016 betekent dat zowel de bestaande denkpistes als alternatieve mogelijkheden binnen het complex project zullen onderzocht worden. Bij deze startbeslissing werd het accent verlegd van het bouwen van een nieuwe zeesluis en de reconversie van de achterhaven (het SHIP-project) naar enkel het bouwen van een nieuwe zeesluis.

## 3 SITUERING

### 3.1 Ruimtelijke situering

*Kaart 1: Ruimtelijke situering van het project op de topografische kaart*

*Kaart 2: Ruimtelijke situering van het project op de orthofoto*

*Kaart 3: Ruimtelijke situering van het project op het Gewestplan*

*Kaart 4: Gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan*

#### Werken

De haven van Zeebrugge is wegens de kustligging snel toegankelijk en werd de voorbije jaren ook wat diepgang betreft geoptimaliseerd tot een maximale diepgang van 16 m, hetgeen een perfecte toegankelijkheid garandeert voor containerschepen van de huidige en toekomstige generaties. Belangrijk is ook de aanvoer en afvoer van energiegassen via de LNG-terminal in de voorhaven. In 2009 werd de capaciteit van de terminal verdubbeld en een tweede laad- en lossteiger werd eind 2015 in gebruik genomen. In 2015 startten de werken voor een vijfde LNG-tank. In Zeebrugge komen eveneens 2 belangrijke gaspijpleidingen aan land, die de Noorse en Britse gasvelden verbinden met het Europese vasteland. Ongeveer 15% van het gasverbruik in West-Europa passeert aldus Zeebrugge.

De ligging aan de kust maakt de haven van Zeebrugge ook uitermate geschikt voor roll-on roll-off vervoer. Belangrijk onderdeel van het ro-ro-verkeer is de behandeling van nieuwe wagens, landbouw- en graafmachines. De toegenomen trafiek van nieuwe wagens is een gevolg van de globalisering van de wereldeconomie. Productiecentra zijn nu over de hele wereld verspreid waardoor veel meer transport nodig is om de producten tot bij de klant te krijgen. Intercontinentale autorederijen maken gebruik van de vele intra-Europese diensten in Zeebrugge om hun rollende ladingen mondiaal te verdelen. De auto's en de machines worden in de logistieke centra aangepast voor de lokale markten. Met een jaarlijks volume van 2,2 miljoen nieuwe wagens is Zeebrugge marktleider in Noordwest-Europa en behoort Zeebrugge tot de grootste autohavens ter wereld. De haven heeft voor de autotrafiek dan ook 300 ha parking ter beschikking. Een aanzienlijk deel daarvan situeert zich in de achterhaven.

In de achterhaven specialiseren bedrijven zich ook in arbeidsintensieve nichemarkten zoals de behandeling en opslag van bederfbare goederen (fruit, diepvriesproducten...), papierpulp, staal, enz. Deze breakbulkgoederen worden op conventionele wijze met (mobiele) grijpkranen gelost of geladen. De haven ontwikkelt zich ook meer en meer als een Europese 'food hub'.

Het havenbestuur stelt in de achterhaven tenslotte ook een zone van 120 ha ter beschikking voor de inplanting van nieuwe logistieke activiteiten. In deze Maritieme Logistieke Zone (MLZ) is ruimte voor bedrijven die Zeebrugge willen benutten voor hun Europese of wereldwijde import en export. Hier zullen goederen uit groeilanden zoals China, India, Brazilië... aankomen die na behandeling (opslag, stockbeheer, verwerking, verpakking en hergroepering) met een toegevoegde waarde opnieuw zullen vertrekken naar diverse bestemmingen op het Europese vasteland en in het Verenigd Koninkrijk.

De Vlaamse Visveiling is één van de voornaamste visveilingen in Europa. Het 'European Food Centre' in de achterhaven is een uitgebreid complex voor de aanvoer, handel en verwerking van verse vis.

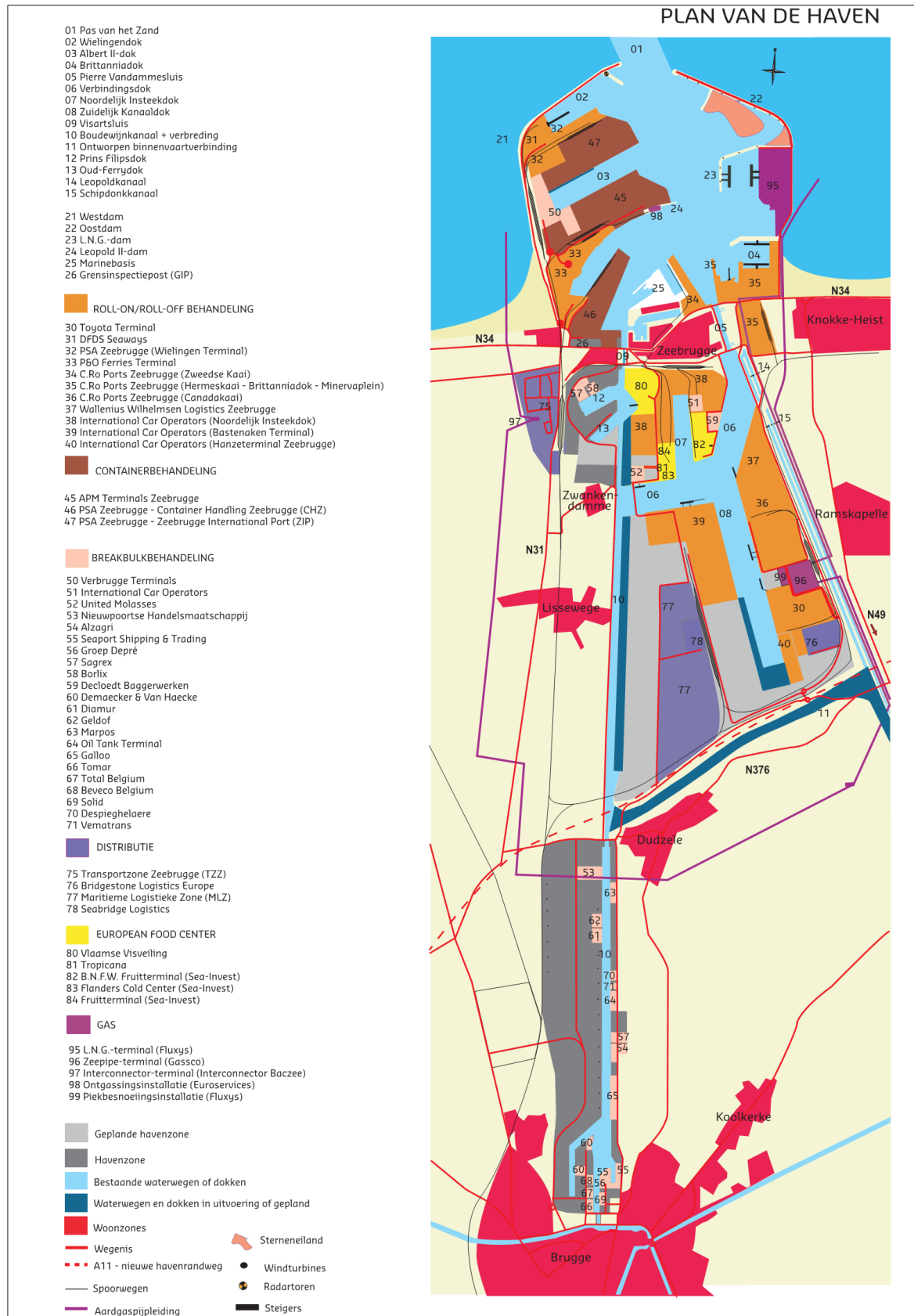
#### Lijninfrastructuur

De omgeving van de haven van Zeebrugge en meer bepaald de zones waar de nieuwe zeesluis eventueel kan gebouwd worden, worden doorkruist door enkele belangrijke (lijn)infrastructuren zoals:

- het Boudewijn- Schipdonk- en Leopoldkanaal en de sluiscomplexen;
- de N31 en N350 en de N34 en de bedding van de kusttram;
- het treinspoor voor zowel passagiers- als goederenverkeer;
- gas-en pijpleidingen.

De locatie van de activiteiten in de voor- en achterhaven en de infrastructuur wordt aangegeven in Figuur 3-1 (bron: Port of Zeebrugge).

Figuur 3-1 : Locatie van de activiteiten in de voor- en achterhaven en de infrastructuur<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Opmerking: De geplande waterweg ten zuiden van de achterhaven van Zeebrugge (als onderdeel van het Seine-Schelde project), vormt geen concreet geplande waterweg.

### Wonen

In het gebied tussen de voor- en achterhaven en de N31/Baron de Maerelaan en de Visart- en P. Vandammesluis bevinden zich drie woonzones. Het gaat om de Oude Vissershaven, de Stationswijk en Zeebrugge Dorp (Figuur 3-2), momenteel fysiek van elkaar gescheiden door door verkeersinfrastructuren. De Kustlaan vormt een barrière tussen de Oude Vissershaven en Zeebrugge Dorp. De Visartsluis scheidt de Stationswijk fysiek af van de 2 andere woonwijken, daar werd de voorbije jaren stevig geïnvesteerd door de Stad Brugge in allerlei voorzieningen voor de bewoners. Zo is er werk gemaakt van de renovatie van het Gemeenschapshuis, de heraanleg van het Sint-Donaaspark en de inrichting van het oud stationsgebouw als buurtcentrum (d'oude stoasie). Meer westwaarts ligt nog een vierde wijk van Zeebrugge, nl. de Strandwijk.

In zuidelijke richting tussen Zeebrugge en Lissewege ligt het dorp Zwankendamme, een deelgemeente van de Stad Brugge (Kaart 1 en Kaart 2).

Ten oosten van de haven bevindt zich Heist, een deelgemeente van Knokke-Heist. Aan de westzijde van de haven van Zeebrugge bevindt zich Blankenberge (Kaart 1 en Kaart 2).

Figuur 3-2 : Locatie van de woonzones van Zeebrugge gesitueerd tussen de voor- en achterhaven (Google Earth)





## 3.2 Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden

Tabel 3.1 : Juridische randvoorwaarden

Juridische randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Bespreking relevantie
Gewestplan	Gewestplannen bevatten stedenbouwkundige voorschriften inzake de bestemming, de inrichting en/of het beheer van gronden. De gewestplanbestemming is op vele plaatsen opgegeven als gevolg van het RUP 'Afbakening Zeehaven Zeebrugge'.	Het gewestplan (Kaart 3) geeft de bestemmingen in het betrokken gebied weer. De meeste projectingrepen vinden plaats ter hoogte van industriegebied en bestaande waterwegen. Bij beide Visartsluis alternatieven (zie § 5.2.2) vinden ook ingrepen plaats ter hoogte van een gebied voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut en woongebied. Bij het Vandammesluis-oost alternatief (zie § 5.2.4) en alternatief Verbindingsdok (zie §5.2.6) vinden enkele ingrepen plaats ter hoogte van bufferzone en natuurgebied. Bij het Vandammesluis-west alternatief (zie §5.2.5) vinden ook ingrepen plaats ter hoogte van bufferzone, gebied voor dagrecreatie en woongebied. Zie discipline Mens en Biodiversiteit binnen de strategische milieubeoordeling.
Gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan 'Afbakening Zeehaven Zeebrugge'	Een ruimtelijk uitvoeringsplan (RUP) is een instrument om uitvoering te geven aan het gewestelijk/provinciaal/gemeentelijk ruimtelijk structuurplan, waarin de grote beleidslijnen i.v.m. het ruimtelijk functioneren worden weergegeven. Een RUP bevat stedenbouwkundige voorschriften inzake de bestemming, de inrichting en/of het beheer van een gebied. RUP's komen in de plaats van de BPA's en het gewestplan.	Op 19 juni 2009 is het Gewestelijk RUP 'Afbakening Zeehaven Zeebrugge' definitief vastgesteld door de Vlaamse regering (Kaart 4). Dit RUP bakent de zeehaven af en legt de (nieuwe) bestemming vast van het gebied. Het projectgebied is voornamelijk gelegen in gebied voor zeehaven- en watergebonden bedrijven, deels reservatiegebied voor waterwegeninfrastructuur en gebied voor spoorinfrastructuur. Bij het Vandammesluis-oost alternatief (zie § 5.2.4) en alternatief Verbindingsdok (zie §5.2.6) vinden enkele ingrepen plaats ter hoogte van Zone voor permanente ecologische infrastructuur en buffering. Zie discipline Mens en Biodiversiteit binnen de strategische milieubeoordeling.
PRUP Afbakening kleinstedelijk gebied Knokke-Heist.		Het plangebied voor het PRUP Afbakening kleinstedelijk gebied Knokke-Heist loopt tot de grens met Zeebrugge. Bijgevolg zal een afstemming met voorliggend plan noodzakelijk zijn. Dit aspect wordt indien relevant, meegenomen binnen de discipline mens.
RUP Dorpskern Heist (19/06/2008) RUP projectzone Elizabethlaan – Heldenplein (16/07/2015)		Beide plangebieden voor het RUP Dorpskern Heist en het RUP Projectzone Elizabethlaan – Heldenplein bevinden zich buiten de projectzone voor voorliggend plan.
RUP Vissershaven Zeebrugge (kennisgevingsfase plan-MER)	Momenteel (11 mei 2017 – 10 juni 2017) ligt de kennisgevingsnota voor het plan-MER voor het RUP Vissershaven Zeebrugge ter inzage. Dit plan, dat momenteel nog niet is goedgekeurd en bijgevolg nog geen beslist beleid is, omvat volgende elementen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- herinrichting van de Kustlaan als centrale boulevard;</li> <li>- herinrichting openbaar domein: kades, waterfront, publieke ruimte met centrale plekken, beleving van de vissershaven in de volledige wijk, ...</li> <li>- reconversie van de Oude Vismijnsite;</li> <li>- buffering ter hoogte van directe raakvlakken met de haven;</li> <li>- mogelijke nabestemming goederenspoorlijn Zweedse kaai.</li> </ul>	Het plangebied en enkele elementen ervan hebben een duidelijke interferentie met voorliggend complex project, en dan in het bijzonder voor het alternatief Visart oost. Aangezien het plan momenteel nog geen beslist beleid is en de keuze van het voorkeursalternatief voor het complex project nog moet genomen worden, wordt dit plan niet mee in beschouwing genomen binnen voorliggende milieubeoordeling.
Zeebrugge: BPA nr 1 Vissershaven (25/04/2000) BPA nr 13 Dorpskom (14/09/2001) BPA nr 15 Stationswijk (21/10/1997)	Een bijzonder plan van aanleg (BPA) is een stedenbouwkundig plan voor een gemeente of een deel van een gemeente. Het verschaft informatie over de bestemming en de inrichting van een terrein.	De activiteiten ten westen van de Oude Vissershaven maken deel uit van het zeehavengebied. De grens tussen het zeehavengebied (zoals vastgelegd in het RUP) en het niet-havengebied wordt gevormd door de Kielbankstraat, Kustlaan, Isabellalaan en de tuinstrook van het schoolgebouw zoals aangeduid in het BPA

Juridische randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Bespreking relevantie
Knokke-Heist : BPA 02 Heldenplein BPA 03 Nieuw Stationskwartier BPA 07 Vuurtoren BPA19 Heulebrug  BPA R02 Sasstraat	Het Ruimtelijk Uitvoeringsplan 'Afbakening Zeehaven Zeebrugge' werd opgesteld op basis van het strategisch plan van de haven en vervangt, voor wat betreft het plangebied van dit RUP, de voorschriften van de BPA's 'Vissershaven, Dorpskom en Stationswijk'. De rest van de BPA's blijven geldig.	Vissershaven. In het zuiden en het oosten wordt het zeehavengebied grotendeels begrensd door de overgangsbuffer en tuinstroken zoals vastgelegd in het BPA Dorpskom Zeebrugge. Ter hoogte van de Visartsluis is, in overeenstemming met BPA nr. 15 'Stationswijk', de zone ten oosten van de Kapitein Fryatstraat mee opgenomen in het zeehavengebied zoals vastgelegd in het RUP.  De hiernaast opgelijste BPA's op grondgebied van Knokke-Heist bevinden zich buiten de projectzone.
Vlaams Reglement Milieuvergunning (Vlarem I en Vlarem II)	Vlarem I behandelt de milieuvergunningsplicht en omvat een lijst van hinderlijke inrichtingen. In Vlarem II zijn de milieuvoorwaarden, gekoppeld aan de vergunning tot exploitatie van een hinderlijke inrichting opgenomen, ter bescherming van mens en leefmilieu.	Vlarem I: Waterkwaliteitsdoelstellingen zijn van toepassing bij de evaluatie van de ingrepen en de milieuvoorwaarden zijn van belang bij het voorstellen van milderende maatregelen. Vlarem II: Van toepassing bij evaluatie en mildering van de ingrepen (zoals geluidsnormen, luchtkwaliteitsnormen).
Functietoekenning oppervlaktewater kwaliteit	Het immissiebesluit legt de kwaliteitsdoelstellingen voor alle oppervlaktewateren van het openbaar hydrografisch net vast. In Vlarem II zijn de kwaliteitsnormen vastgelegd die met deze doelstelling overeenkomen.	Binnen het studiegebied zijn diverse waterlopen gesitueerd. Zie discipline Water binnen de strategische milieubeoordeling.
Besluit van de Vlaamse Regering inzake de evaluatie en de beheersing van het omgevingslawaaï	Methodiek voor de evaluatie van hinder veroorzaakt door schadelijk of ongewenst geluid.	Methodiek voor de evaluatie van hinder veroorzaakt door schadelijk of ongewenst geluid. Zie discipline Geluid en trillingen binnen de strategische milieubeoordeling.
NEC-Richtlijn / Richtlijn 2001/81/EG inzake emissieplafonds	Legt reductiedoelstellingen voor verzuring, eutrofiëring (vermesting) en vorming van ozon vast.	Legt nationale emissieplafonds vast voor lidstaten. Zie discipline Lucht binnen de strategische milieubeoordeling.
Kaderrichtlijn en dochterrichtlijnen inzake luchtkwaliteit	Vormt de basis voor het luchtbeleid binnen de Europese Unie.	Grenswaarden voor SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub> , Pb en Benzeen. Streefwaarden voor O <sub>3</sub> . Zie discipline Lucht binnen de strategische milieubeoordeling.
Verscheidene koninklijke besluiten omvatten voorschriften inzake uitlaatgassen	Beperkingen van het gehalte aan bepaalde pollutanten in uitlaatgassen.	Relevant voor verkeersemisies. Zie discipline Lucht binnen de strategische milieubeoordeling.
Bodemdecreet en VLAREBO	Voorziet in regelgeving omtrent bodemverontreiniging en –sanering (identificatie, grondeninformatieregister, regeling nieuwe en historisch bodemverontreiniging en grondoverdracht).	Lijst risicobedrijven en –activiteiten, bodemsaneringsnormen en normen voor hergebruik van bodem (grondverzet) en achtergrondwaarden voor de bodemkwaliteit. Zie discipline Bodem binnen de strategische milieubeoordeling.
Grondwaterdecreet en uitvoeringsbesluiten	Vormt de basis voor zowel de kwalitatieve bescherming van het grondwater als voor het grondwatergebruik en voorziet in de afbakening van waterwingebieden en beschermingszones rond drinkwaterwinningsgebieden.	Gebiedspecifiek: Beschermingszones type I, II en III en waterwingebieden. Het projectgebied ligt niet in de onmiddellijke omgeving van waterwingebied of afgebakende beschermingszones. Zie discipline Water binnen de strategische milieubeoordeling.
Decreet Integraal Waterbeleid	Er wordt gestreefd naar het gecoördineerd en geïntegreerd ontwikkelen, beheren en herstellen van het watersysteem zodat het voldoet aan de kwaliteitsdoelstellingen voor het ecosysteem en aan het huidige multifunctioneel gebruik. Het waterbeheer wordt per (deel)bekken georganiseerd. Elk project moet aan de watertoets onderworpen worden.	Instrumenten voor integraal waterbeleid (watertoets, oeverzone) en opstelling beheerplannen. De vergunningverlenende overheid dient een watertoets uit te voeren. De analyse en de evaluatie van het al dan niet optreden van schadelijke effecten gebeurt in de strategische milieubeoordeling.
Wet op de onbevaarbare waterlopen	Regelt het beheer en de werken aan de onbevaarbare waterlopen.	Van toepassing bij uitvoering werken ter hoogte van onbevaarbare waterlopen. Bij het Carcoke alternatief (zie § 5.1) kan een rechtstreekse interferentie met de Lisseweegevaart en de Zijdelingse Vaart, westkant (onbevaarbare waterlopen van tweede categorie) verwacht worden (Kaart 8). Bij het Vandammesluis-oost alternatief en het Verbindingsdok-alternatief treedt interferentie op met het Leopoldkanaal en het Schipdonkkanaal. Wijzigingen in zoutgehalte veroorzaakt door de aanpassing van de haven kan onrechtstreekse gevolgen hebben voor de waterlopen (verziltig). Zie discipline Water binnen de strategische



Juridische randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Bespreking relevantie
Wet betreffende polders en wateringen, Wet van 03/06/1957 en Wet van 05/07/1956	Regelt het beheer en de werken aan de onbevaarbare waterlopen.	milieubeoordeling. Van toepassing bij uitvoering van werken ter hoogte van onbevaarbare waterlopen, gelegen in Polders en Wateringen. Ten oosten van het Boudewijnkanaal behoort het gebied tot de Zwinpolder, ten westen tot de Nieuwe Polder van Blankenberge. Zie discipline Water binnen de strategische milieubeoordeling.
Europese kaderrichtlijn water 23/10/2000	Het doel van de kaderrichtlijn Water is de watervoorraden en de waterkwaliteit in Europa veilig stellen en de gevolgen van overstromingen en perioden van droogte afzwakken. De kaderrichtlijn Water verplicht de lidstaten duurzaam met water om te springen. Hiervoor moeten ze beheerplannen opstellen per stroomgebied.	Onderscheid in doelstellingen voor oppervlaktewater, grondwater en beschermde gebieden. Van toepassing bij evaluatie en mildering van de ingrepen (strategische milieubeoordeling).
Decreet op het natuurbehoud (Natuurdecreet) en uitvoeringsbesluiten	Regelt de bescherming, ontwikkeling, beheer en herstel van de natuur en de natuurlijke milieus. Belangrijke principes zijn de zorgplicht en het stand-still principe, alsook het compensatieprincipe. Volgens het stand-still-principe mag de natuur zowel in kwaliteit als in kwantiteit niet verder achteruitgaan. Het decreet streeft naar een gebiedsgericht natuurbeleid, zowel inzake het creëren van ruimtelijke netwerken (VEN, IVON) als op het vlak van het creëren van natuurreservaten. Van groot belang is de afbakening van het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) en het Integraal Verwevings- en Ondersteunend Netwerk (IVON). De bepalingen van deze Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen zijn opgenomen in het Natuurdecreet (art. 36bis en 36ter).	Binnen het studiegebied situeren zich volgende gebieden (gedeeltelijk): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een deelgebied van het Habitatrichtlijngebied BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin';</li> <li>• Een deel van het Habitatrichtlijngebied BE2500002 'Polders'</li> <li>• GEN-gebied 'Baai van Heist, Sashul, Vuurtoreneide en Kleiputten van Heist'</li> <li>• GEN-gebied 'De Fonteintjes en Oudemaarspolder'.</li> </ul> In het kader van het Natuurdecreet worden als onderdeel van de strategische milieubeoordeling volgende natuurtoetsen uitgevoerd: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een passende beoordeling (Artikel 36ter);</li> <li>• Een verscherpte natuurtoets (Artikel 26bis).</li> </ul>
Vogel- en Habitatrichtlijn	Behandelt de afbakening van Speciale Beschermingszones (SBZ) inzake het behoud van de vogelstand en de natuurlijke habitats en wilde flora en fauna.	Uitvoering passende beoordeling in de context van de strategische milieubeoordeling. Indien significant negatieve effecten worden vastgesteld die niet gemilderd kunnen worden, dient er in eerste instantie gezocht te worden naar alternatieve oplossingen. Indien er geen alternatieve oplossingen voorhanden zijn dient de procedure voor aanduiding van compensatiegebieden te worden opgestart na vaststelling van dwingende redenen van groot openbaar belang.
Vlaamse natuurreservaten / Erkende natuurreservaten	Omvat gebieden die van belang zijn voor het behoud en de ontwikkeling van natuur, aangewezen of erkend door de Vlaamse Regering.	Binnen het studiegebied bevindt zich een deel van een Vlaams natuurreservaat; 'Kleiputten van Heist' (zone ten oosten van de spoorweg). Ook ten westen van de spoorweg bevindt zich een deel van het natuurgebied Kleiputten van Heist. Deze westelijke zone is evenwel niet aangeduid als Vlaams natuurreservaat. Ten oosten bevindt zich het erkend natuurreservaat 'De Fonteintjes' (E-010). Zie discipline Biodiversiteit binnen de strategische milieubeoordeling.
Vegetatiewijzigingsbesluit en omzendbrief LNW/98/01	Regelt onder meer de voorwaarden voor het wijzigen van vegetatie en kleine landschapselementen.	Geeft aan welke wijzigingen van kleine landschapselementen en vegetaties verboden zijn. De omzendbrief bevat richtlijnen voor een beoordeling en afweging van het wijzigen van vegetatie en kleine landschapselementen, de zogenaamde code van goede praktijk in functie van wijziging van vegetatie en kleine landschapselementen. De toetsing van de bepalingen van het Vegetatiewijzigingsbesluit wordt geïntegreerd in de discipline Biodiversiteit binnen de strategische milieubeoordeling.
Besluit van de Vlaamse Regering met betrekking tot soortenbescherming en soortenbeheer (Soortenbesluit)	Dit besluit regelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De inventarisatie en registratie van inheemse soorten, Rode lijst soorten en invasieve soorten</li> <li>• Soortenbescherming en soortenbehoud</li> <li>• Soortenbeheer</li> <li>• De werking van opvangcentra voor wilde dieren</li> <li>• Het houden van beschermde soorten in gevangenschap</li> </ul>	Beschermingsmaatregelen voor beschermde planten en dieren. De toetsing van de bepalingen van het Soortenbesluit wordt geïntegreerd in de discipline Biodiversiteit binnen de strategische milieubeoordeling.

Juridische randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Bespreking relevantie
Duinendecreet van 14 juli 1993	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toezichtsbepalingen</li> </ul> <p>In het decreet worden beschermde gebieden binnen de maritieme duinstreek afgebakend. Er worden twee categorieën onderscheiden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In "voor het duingebied belangrijk landbouwgebied", gelegen in zones met een agrarische bestemming, kan het agrarisch gebruik mits beperkingen op de bedrijfsuitbreiding voort worden gezet.</li> <li>• In het "beschermde duingebied", gelegen in zones met overige gewestplanbestemmingen, geldt een bouwverbod tenzij voor werkzaamheden ten behoeve van natuurbehoud of kustverdediging.</li> </ul>	De toetsing van de bepalingen van het Duinendecreet wordt geïntegreerd in de discipline Biodiversiteit binnen de strategische milieubeoordeling.
Benelux Beschikking (M(2009)1)	Beschikking inzake de vrije vismigraatie in de stroomgebieden van de Beneluxlanden.	De aanleg van sluizen kan de vrije vismigraatie hinderen. Zie discipline Biodiversiteit binnen de strategische milieubeoordeling.
Het onroerend erfgoeddecreet van 12 juli 2013 – het Onroerenderfgoedbesluit van 16 mei 2014	<p>Dit decreet omvat één overkoepelende regelgeving voor monumenten, stads- en dorpsgezichten, landschappen en archeologie. Het vervangt de drie bestaande decreten (monumentendecreet van 1976, archeologiedecreet van 1993 en landschapsdecreet van 1996) en een wet uit 1931 op het behoud van monumenten en landschappen.</p> <p>Bij de opmaak van ruimtelijke uitvoeringsplannen of plannen van aanleg vormen de definitief aangeduide ankerplaatsen mede de basis voor de aanduiding van de erfgoedlandschappen.</p> <p>Iedereen die werken en handelingen verricht of hiertoe de opdracht verleent, neemt zoveel als mogelijk zorg in acht voor de waarden en de typische landschapskenmerken van een erfgoedlandschap zoals bepaald in het van toepassing zijnde ruimtelijke uitvoeringsplan of plan van aanleg.</p>	<p>Zie discipline Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie binnen de strategische milieubeoordeling.</p> <p>Binnen het studiegebied bevinden zich enkele beschermde monumenten (Hoeve 't Boerenhof, vuurtoren, Zeebrugge Churchyard, Palace Hotel, Hoevesite Ramskapelle, ...) en een beschermd stads- of dorpsgezicht (landhuis met tuin: Kursaalstraat 55).</p> <p>Op de Landschapsatlas zijn het Schipdonkkanaal en Leopoldkanaal aangeduid als lijnrelict. De kerk van Zwankendamme, de vuurtoren van Heist en de kleine vuurtoren lichtopstand Heist zijn aangeduid als puntrelict.</p>

Tabel 3.2 : Beleidsmatige randvoorwaarden

Beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Bespreking relevantie
Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen	Geeft een visie op de ruimtelijke ontwikkeling van Vlaanderen en legt de krachtlijnen vast van het ruimtelijk beleid naar de toekomst.	<p>De visie op de ruimtelijke ontwikkeling van Vlaanderen wordt ruimtelijk geconcretiseerd door vier ruimtelijke principes. Deze ruimtelijke principes zijn:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gedeconcentreerde bundeling</li> <li>2. Poorten als motor voor ontwikkeling</li> <li>3. Infrastructuren als bindteken en basis voor locatie van activiteiten</li> <li>4. Fysisch systeem ruimtelijk structurerend</li> </ol> <p>Principe 2 is het meest relevant voor de haven van Zeebrugge: De poorten van Vlaanderen, met name de zeehavens Antwerpen, Gent, Zeebrugge en Oostende (in samenhang met de regionale luchthaven van Oostende), inclusief de internationaal georiënteerde multimodale logistieke parken, de stations voor de hogesnelheidstrein (Antwerpen en buiten het Vlaams Gewest gelegen, Brussel) en de internationale passagiers- en vrachtluchthaven van Zaventem zijn de motor voor de economische ontwikkeling van Vlaanderen.</p>
Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan West-Vlaanderen	Verfijning van de visie van het ruimtelijk structuurplan Vlaanderen op provinciaal niveau.	<p>De gewenste ruimtelijke structuur voor het nederzettingspatroon in West-Vlaanderen is een gelijkmatig en gespreid patroon van stedelijke gebieden, hoofddorpen en woonkernen. Zeebrugge behoort tot de deelruimte 'Kustruimte' en tegelijk tot de 'Brugse Ruimte'.</p> <p>Aansluitend op de rol van deze ruimte op het Vlaamse niveau, kent de Kustruimte een kustgebonden toeristisch-recreatieve versterking en ontwikkeling. Hierbij gaat bijzondere aandacht naar de bescherming van de natuurlijke structuur die bepalend is voor de aantrekkingskracht van deze regio en naar het voorzien van</p>

Beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Bespreking relevantie
		ruimte voor de eigen woningbehoefte. Daarnaast heeft de Kustruimte een belangrijke maritieme transport- en distributiefunctie rond de poorten. De Brugse ruimte is een onderdeel van het stedelijk netwerk 'de Kust'. Op het vlak van toerisme en recreatie streeft Brugge naar complementariteit met de Kustruimte als cultuurstad en als 'groene' voorziening (ommeland). De zeehaven en de vismijnsite hebben eveneens potenties voor een toeristisch-recreatief medegebruik.
Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan Brugge	Geeft een langetermijnvisie op de ruimtelijke ontwikkeling van de gemeente. Het GRS Brugge is momenteel in herziening.	Voor de achterhaven wordt specifiek vermeld dat de achterhaven zich meer moet richten op de verdere opvang van ruimtebehoevende logistieke en distributie-activiteiten en verwerking. De haven dient duidelijk gebufferd te worden ten opzichte van het polderlandschap en de aangrenzende woongebieden, zodat de leefbaarheid van de woongebieden rond het havengebied wordt gegarandeerd.
Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan Knokke (2/12/2004)	Geeft een langetermijnvisie op de ruimtelijke ontwikkeling van de gemeente. Het is erop gericht samenhang te brengen in de voorbereiding, de vaststelling en de uitvoering van beslissingen die de ruimtelijke ordening aanbelangen.	De basisdoelstellingen zijn : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het kwalitatief versterken van de compacte stedelijkheid</li> <li>• Het versterken van de toeristisch recreatieve infrastructuur</li> <li>• Aanbod betaalbare woningen voor permanente bewoning</li> <li>• Leesbaar en herkenbaar landschap : zowel de natuur als de landbouw moeten ontwikkelingskansen krijgen</li> <li>• Optimalisering van de verkeersleefbaarheid</li> </ul> Zie discipline mens – mobiliteit binnen de strategische milieubeoordeling.
Strategisch plan haven Zeebrugge	Geeft lange termijnvisie op de ontwikkeling van de haven. Het strategisch plan (2004) beschrijft de gewenste ontwikkeling van het zeehavengebied van Brugge en Zeebrugge op korte (5 jaar), middellange (10 tot 15 jaar) en lange termijn (30 jaar). Hierbij is rekening gehouden met gewenste en geplande economische ontwikkelingen en met het duurzaam karakter waarbinnen de ontwikkeling dient plaats te vinden. Het doel van het Strategisch Plan voor de haven van Zeebrugge is de economische expansie van de haven mogelijk te maken, maar met een zuinig ruimtegebruik, bescherming van de omliggende woonzones en behoud en versterking van de ecologische infrastructuur binnen en buiten de havengebieden.	Het Strategisch plan voor de haven van Zeebrugge vormt een belangrijk document waarin de beoogde toekomstige ontwikkeling van de Zeehaven te Zeebrugge, inclusief ontsluiting wordt beschreven. Sturend voor onder meer de trafiekprognose. In het Strategisch plan wordt uitgegaan van een verdere invulling van de Zuidwestelijke Achterhaven op korte en middellange termijn. Zie ook inleidend hoofdstuk 2.
Omgevingsplan leefbare haven	Het omgevingsplan maakt deel uit van het gebiedsgericht beleid van de Provincie West-Vlaanderen dat actief wil meewerken aan de ontwikkelingen die in het kader van het Strategisch Plan zijn aangegeven. Het gaat om de domeinen die nauw aansluiten bij het provinciale beleid met name milieu, natuur, landschap, toerisme, recreatie, mobiliteit (woon-werkverkeer), erfgoed en leefbaarheid. Het omgevingsplan zal ertoe bijdragen dat de aandachtspunten rond deze zachte sectoren ook de nodige concrete uitwerking krijgen.	In het omgevingsplan staat de ontwikkeling van een duurzaam landschap rond de achterhaven met een hoge bruikbaarheid centraal. Zie discipline Mens binnen de strategische milieubeoordeling.
Vlaamse Baaien	Het project Vlaamse Baaien kadert in de ontwikkeling van een integrale gebiedsvisie voor de kust, op de lange termijn tot 2100 en in eerste instantie op de middellange termijn tot 2050. Die visie moet het kader vormen voor alle uit te voeren projecten en maatregelen in de kustzone.	Het project Vlaamse Baaien vormt nog geen beslist beleid en wordt niet verder meegenomen in de onderzoeksfase.
Beleidsnota Leefmilieu en natuur 2014-2019	De beleidsnota bevat de grote strategische keuzes op het vlak van de ruimtelijke ordening en het milieu- en natuurbelief van de Vlaamse Regering voor de periode 2014-2019. De nota geeft de visie van de functioneel bevoegde minister weer.	In de strategische milieubeoordeling wordt vanuit verschillende disciplines bekeken of de draagkracht van het leefmilieu niet overschreden wordt.
Milieubeleidsplan Vlaanderen	Het gewestelijk milieubeleidsplan wordt opgesteld met het oog op de	Het beleid rond Milieu en Gezondheid in Vlaanderen is een onderdeel van het

Beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Bespreking relevantie
	bescherming en het beheer van het milieu. Geeft de doelstellingen, acties, doelgroepen en timing voor het milieubeleid weer. Het plan is opgebouwd vanuit 12 milieuthema's.	Milieubeleidsplan. Relevante thema's voor het studiegebied zijn: 'Verontreiniging en aantasting van de bodem' (verdichting, profielafbraak...), 'Verstoring door geluid', 'Versnippering', 'Verstoring van watersystemen' (Integraal Waterbeleid), 'Verontreiniging van oppervlaktewater' en 'Verdroging'.
Provinciaal Milieubeleidsplan West-Vlaanderen	Geeft in grote lijnen aan wat het provinciebestuur wil bereiken op het vlak van leefmilieu, hoe ze dat willen doen, wat daarbij belangrijk is en met welke middelen. Het plan bevat 174 acties.	Er wordt gestreefd naar maximale integratie van de beginselen van integraal waterbeleid, het natuurbeleid en het beleid inzake ruimtelijke ordening, duurzaam watergebruik (actie 35) en opstellen van een inventaris van bronnen die kunnen aanleiding geven tot geluids-, geur- en lichthinder (actie 72).
Gemeentelijk Milieubeleidsplan Brugge	Legt vast wat de gemeentebesturen voor een bepaalde periode willen bereiken op het vlak van leefmilieu, hoe ze dat willen doen, wat daarbij belangrijks is en met welke middelen. Er zijn 158 actiepunten opgenomen in het plan.	Relevante acties betreffen algemene maatregelen inzake het uitvoeren van de watertoets (actie 60) en beperken van geluidshinder (actie 39).
Meerjarenplan Knokke 2014-2019	Het meerjarenplan bestaat, vertrekkende vanuit een algemene visie en missie, uit een strategische nota en een financiële nota. <ul style="list-style-type: none"> <li>In de strategische nota worden de beleidsdoelstellingen en de beleidsopties voor het extern en intern te voeren gemeentebeleid op elkaar afgestemd en geïntegreerd weergegeven.</li> <li>In de financiële nota wordt verduidelijkt hoe het financiële evenwicht wordt gehandhaafd en worden de financiële consequenties van de beleidsopties van de strategische nota weergegeven.</li> </ul> De beleidsdoelstellingen worden dan verder geconcretiseerd in actieplannen en acties.	Relevante acties worden binnen de desbetreffende disciplines opgenomen in de strategische milieubeoordeling.
Mobiliteitsplan Vlaanderen	Bepaalt het Vlaamse mobiliteitsbeleid voor de komende jaren. Het plan tracht de bereikbaarheid van steden en dorpen te garanderen, iedereen gelijkwaardige toegang tot mobiliteit te geven, de verkeersveiligheid te vergroten, een leefbare mobiliteit te realiseren en de milieuvervuiling terug te dringen.	Kader voor mobiliteitsbeleid en duurzame mobiliteit in Vlaanderen, opbouw verkeersprognoses, doelstellingen verkeersveiligheid en beleidsvoornemens verkeersveiligheid. Zie discipline Mens – Mobiliteit binnen de strategische milieubeoordeling.
Gemeentelijk Mobiliteitsplan Brugge (2016)	Vormt het gemeentelijk mobiliteitsbeleid voor de komende jaren.	Een van de operationele doelstellingen heeft betrekking op de bereikbaarheid van de haven van Zeebrugge. Er wordt ingezet wordt op een betere bereikbaarheid van de zeehaven van Brugge door: <ul style="list-style-type: none"> <li>verbeterde ontsluiting via de waterwegeninfrastructuur van en naar de haven;</li> <li>realisatie bijkomende spoorcapaciteit;</li> <li>verbeterde wegontsluiting van de haven;</li> <li>verbeterde fietsontsluiting van de haven.</li> </ul> Zie discipline Mens – Mobiliteit binnen de strategische milieubeoordeling.
Gemeentelijk Mobiliteitsplan Knokke (18 november 2002)	In een gemeentelijk mobiliteitsplan worden alle ruimtelijke en verkeersontwikkelingen in kaart gebracht en worden samenhangende verkeersmaatregelen en ruimtelijke en ondersteunende maatregelen voorgesteld, die nadien in concrete acties worden omgezet	Belangrijke aspecten op het vlak van parkeerbeleid in het mobiliteitsplan zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>het voorzien van voldoende parkeergelegenheid</li> <li>de integratie van de rotatieve parking in de bestaande parkeerroutes</li> <li>het uitbouwen van verkoopparking</li> </ul> Daarnaast wordt ernaar gestreefd het autoverkeer in het centrum te verminderen; dit door: <ul style="list-style-type: none"> <li>dagtoeristen gebruik te laten maken van randparking</li> <li>de verhouding van het gebruik Lippenslaan t.o.v. Parmentierlaan-Koningslaan op 20-80 te brengen;</li> </ul> Zie discipline Mens - Mobiliteit binnen de strategische milieubeoordeling
Streefbeeld N49 en AX	Geven een langetermijnvisie op de ontwikkeling van de weg.	Geven de lange termijnvisie voor de ombouw tot hoofdweg en de aanleg van het segment tussen Westkapelle en de aansluiting op de N31. Zie discipline Mens –

Beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Bespreking relevantie
Streefbeeld N31, N34 en A. Ronsestraat	Geeft een langetermijnvisie op de ontwikkeling van de weg.	Mobiliteit binnen de strategische milieubeoordeling. Geeft de lange termijnvisie voor de toegangswegen tot de haven van Zeebrugge met inbegrip van de aansluitingen op het onderliggend wegennet. Zie discipline Mens – Mobiliteit binnen de strategische milieubeoordeling.
Neptunusplan De Lijn	Het Neptunusplan is een leidraad voor de toekomstige ontwikkelingen op vlak van openbaar vervoer.	Voor de mobiliteitsuitdagingen van de ruime Brugse regio wordt nagegaan of een vlotte openbaar vervoersverbinding tussen het station van Brugge en Zeebrugge een meerwaarde kan bieden. Momenteel onderzoekt de Lijn de haalbaarheid van een vlotte verbinding tussen het station van Brugge en Zeebrugge. Zie discipline Mens – Mobiliteit binnen de strategische milieubeoordeling.
Masterplan Fiets	De haven van Zeebrugge en zijn omgeving kampt met een onveilige infrastructuur voor functioneel en recreatief toeristisch fietsverkeer. Hierdoor is de haven zelf moeilijk bereikbaar voor werknemers die met de fiets naar hun werk willen komen en vormt de haven een echte barrière voor toeristisch recreatief verkeer. Via de ontwikkeling van een veilig en comfortabel fietsnetwerk in en om de haven kan een belangrijke impuls gegeven worden aan het gebruik van de fiets in en om de haven van Zeebrugge, voornamelijk bestemd voor inwoners en werknemers van de haven.	Zie discipline Mens binnen de strategische milieubeoordeling.
Kyotoprotocol Nationaal klimaatplan Vlaams klimaatplan 2013-2020	Het Kyotoprotocol en de klimaatplannen regelen de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. Het Vlaams klimaatplan bestaat uit een overkoepelend luik en twee deelplannen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• het Vlaams Mitigatieplan (VMP), om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen;</li> <li>• het Vlaams Adaptatieplan (VAP), om de effecten van de klimaatverandering in Vlaanderen op te vangen.</li> </ul>	Zie discipline Lucht binnen de strategische milieubeoordeling.
Klimaatplan Brugge 2014-2018	In het plan wordt aangegeven hoe de stad zijn doelstellingen m.b.t. CO <sub>2</sub> -uitstoot, energiebesparingen en duurzame energie zal realiseren.	Zie discipline Lucht binnen de strategische milieubeoordeling.
Reductieprogramma NEC richtlijn	Bevat maatregelen om doelstellingen NEC-richtlijn voor verzuring, eutrofiëring (vermesting) en vorming van ozon te behalen.	Zie discipline Lucht binnen de strategische milieubeoordeling.
Beleidsnota Energie 2014-2019	Een van de strategische doelstellingen op middellange termijn (2020) binnen deze beleidsnota luidt: <i>De energieopwekking uit hernieuwbare energiebronnen bevorderen. [...] Hernieuwbare energie helpt net als energie-efficiëntie om de klimaatdoelstellingen te realiseren. Een nog te bepalen Vlaamse doelstelling van hernieuwbare energie tegen 2020 is een tussentijdse mijlpaal die mee richting geeft aan de langetermijndoelstelling (Transitie ondersteunen naar een nieuw toekomstgericht energiesysteem).</i>	Zie discipline Lucht binnen de strategische milieubeoordeling.
Beheersplannen deelbekkens	Beleidsplannen die het integraal waterbeleid voor een bepaald deelbekken beschrijven: voorgenomen acties, maatregelen, middelen... zijn erin vermeld.	Zie discipline Water binnen de strategische milieubeoordeling.
Masterplan Kustveiligheid	In opdracht van de Afdeling Kust werd een Geïntegreerd Kustveiligheidsplan opgesteld voor de volledige Vlaamse kust, dat een antwoord moet bieden op de mogelijke gevaren bij extreme stormen, rekening houdend met de verwachte klimaatwijzigingen tot in het jaar 2050. De Vlaamse kust moet minstens tegen een 1000-jarige stormvloed beschermd worden. In juni 2011 werd het Masterplan Kustveiligheid goedgekeurd door de Vlaamse	Zie discipline Mens binnen de strategische milieubeoordeling.

Beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Bespreking relevantie
	<p>Regering. Dit plan is momenteel in uitvoering en houdt momenteel nog geen rekening met voorliggend project.</p> <p>In de haven van Zeebrugge wordt een stormmuur aangelegd rond het Prins Albert I-dok tot op een niveau van +8m TAW die aansluit aan de Visartsluis en de Vandammesluis. Deze werken worden in fasen uitgevoerd. De eerste fase, langs de Kustlaan, werd al gegund. De tweede fase betreft het Prins Albertdok.</p> <p>Bij uitvoering van het project zal het peil van +8m TAW moeten nagestreefd worden. De ruimtelijke inpassing en architecturale uitwerking van deze maatregelen gebeurt in overleg met de stakeholders. Wat betreft de sluisen en de uitwateringsconstructies zal in het kader van het Kustveiligheidsplan de sterkte van deze constructies en een eventuele aangepaste regeling verder bestudeerd worden. Een afstemming met voorliggend project wordt voorzien.</p>	
Landschapsatlas	Geeft aan waar de historisch gegroeide landschapsstructuur tot op vandaag herkenbaar is gebleven en duidt deze aan als relictzones en/of ankerplaatsen.	Op de Landschapsatlas zijn het Schipdonkkanaal en Leopoldkanaal aangeduid als lijnrelict. De kerk van Zwankendamme is aangeduid als puntrelict. Zie discipline Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie binnen de strategische milieubeoordeling.
Rode lijsten van dieren en planten	Lijsten die de status van bedreigde diersoorten en plantensoorten weergeven.	Geeft zeldzaamheid van de voorkomende soorten weer. Zie discipline Biodiversiteit binnen de strategische milieubeoordeling.
Gemeentelijk Natuurontwikkelingsplan (GNOP) Brugge	Dit plan heeft als doel een inventarisatie te vormen van de toestand van de natuur en het landschap, potenties en knelpunten. Hieruit worden beleids- en beheerdoelstellingen opgesteld. Daarnaast is aan het GNOP een actieplan gekoppeld.	Relevante acties in het GNOP van Brugge zijn: het natuurvriendelijk beheer van de bermen van het Boudewijnkanaal in functie van de vegetatie, oeverwaluizen en visfauna, het behoud van de geschiktheid van laaggelegen relictgraslanden voor avifauna in het havengebied Zeebrugge, in het bijzonder het gebied 'Hoge Noen', de aanleg van een groenscherm aan de zuidrand van het havengebied en de instelling van de definitieve natuurfunctie voor restgronden in het havengebied.
Gemeentelijk natuurontwikkelingsplan (GNOP) van de stad Knokke-Heist (1997 – 1998)	Kaderde in het milieuconvenant (overeenkomst tussen de Vlaamse en lokale overheden) en heeft als bedoeling om op gemeentelijk vlak het natuurbestand in kaart te brengen en het beleid te schetsen dat ervoor moet zorgen dat de natuur maximale overlevings- en ontplooiingskansen krijgt. Deze werden meestal vertaald in specifieke acties	<p>Eventuele acties opgenomen in het GNOP moeten worden geverifieerd om te kijken of de ingrepen van voorliggend plan een eventuele impact hebben op opgenomen acties. Deze zijn o.a. :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Natuurbeheer Vuurtorenweide De belangrijkste doelstelling is natuurontwikkeling waarbij gestreefd wordt naar het behoud en de ontwikkeling van aan natte en reliëfrijke graslanden gebonden levensgemeenschappen. De belangrijkste maatregelen zijn het natuurtechnisch beheer via gebruikslandbouw en het organiseren van enkele wandelingen o.l.v. natuurgids</li> <li>Natuurontwikkeling Baai Heist-West : De voornaamste doelstelling is natuurontwikkeling</li> </ul>
Landinrichtingsproject Brugse Veldzone	Binnen het Landinrichtingsproject Brugse Veldzone (VLM) zijn vier inrichtingsprojecten landinrichting van toepassing: Randstedelijk gebied Brugge, Mobiliteitsas van het kanaal Gent-Brugge, Regionaal Landschapspark Bulskampveld en Intensief landbouwgebied Wingene-Torhout.	Het studiegebied bevindt zich in de 'Mobiliteitsas van het kanaal Gent-Brugge'. De doelstellingen zijn gericht op het optimaal functioneren van deze mobiliteitsas (water, wegen en spoor) en het milderen van de negatieve effecten op de omgeving van deze mobiliteitsas (landbouw, natuur, landschap, mobiliteit, bewoning, recreatie...).
Dienstorder Ecologische Infrastructuur in zeehavens	Ecologische infrastructuur zijn gebieden bestaande uit de natuur- en bosgebieden die niet tot de grote eenheden natuur, grote eenheden natuur in ontwikkeling, natuurverbindingsgebied of –verwevingsgebied behoren, de kleine landschapselementen (taluds, houtkanten, bomenrijen, poelen,	Zie discipline Biodiversiteit binnen de strategische milieubeoordeling.

Beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Bespreking relevantie
	rietkragen) en uit de natuur in de bebouwde omgeving, met name de natuur- bos- en parkgebieden, beek- en riviervalleien, natuurelementen (wegbermen) in de stedelijke gebieden of in de kernen van het buitengebied. Volgens dienstorder LIN/2002/11 geldt deze definitie ook in zeehavengebied.	
Inrichting Oudemaarspolder	In de studie Oudemaarspolder wordt een langetermijnvisie opgesteld waarin de verschillende geplande ontwikkelingen onderling worden afgestemd en waarbij een samenhangende landschappelijke beeldtaal wordt opgesteld voor de realisatie van de deelprojecten. Langs de vier randen van de Oudemaarspolder worden recreatieve fiets- en wandelroutes aangelegd. Op twee plaatsen op de Kustlaan worden goed ingerichte oversteekplaatsen voor langzaam verkeer voorzien : één ter hoogte van de Londenstraat, en één aan het oostelijk punt van het Zeebos. De studie werd goedgekeurd door het College van Burgemeester en Schepenen op 22/12/2014	Zie discipline Mens-Mobiliteit binnen de strategische milieubeoordeling





## **4 PROJECTBESCHRIJVING**

### **4.1 Aanleiding voor het project**

De trafieken naar de achterhaven van Zeebrugge nemen de laatste jaren sterk toe, en uit de concrete vooruitzichten van verschillende terminalexploitanten blijkt dat die evolutie zich zal doorzetten. De verdere ontwikkeling van de achterhaven (afwerking zuidelijk kanaaldok, ingebruikname Maritieme Logistiek Zone...) zal die trafiektoename nog versterken, en daarmee ook de capaciteitsproblemen die zich nu reeds voordoen aan de P. Vandammesluis.

Momenteel verloopt het scheepvaartverkeer naar de achterhaven louter via de P. Vandammesluis, die vandaag op volle toeren draait. De tweede zeesluis die momenteel toegang biedt tot de achterhaven, de Visartsluis, dateert immers al van 1907 en is sterk verouderd. Zij beantwoordt niet meer aan de noden van de huidige scheepvaart.

De P. Vandammesluis, in gebruik sinds 1984, ondergaat momenteel grote onderhoudswerkzaamheden. Tijdens deze onderhoudswerkzaamheden worden o.a. de deurkamers volledig drooggezet. Hierbij wordt op basis van eigen kennis en ervaring vastgesteld dat, om de P. Vandammesluis op lange termijn in bedrijf te houden, ingrijpende werkzaamheden op middellange termijn noodzakelijk zullen zijn. Voor deze werkzaamheden zal de P. Vandammesluis gedurende langere tijd buiten gebruik gesteld moeten worden met als gevolg dat schutten via de P. Vandammesluis voor enige tijd onmogelijk zal zijn. Het uitvallen of tijdelijk buiten gebruik zijn van de P. Vandammesluis zou tot gevolg hebben dat de volledige achterhaven van Zeebrugge ontoegankelijk is voor de scheepvaart, zolang er geen alternatieve sluis voorhanden is. De bouw van een nieuwe sluis is bijgevolg een absolute noodzaak. Bovendien valt de baat van een capaciteitstoename door een bijkomende sluis in het niets in vergelijking met de baat van de – nauwelijks te becijferen – baat van de bedrijfszekerheid bij tijdelijke uitval of groot onderhoud van de P. Vandammesluis.

Sinds de kennisname van het strategisch plan in 2006 en de beslissing van de Vlaamse Regering in 2009 zijn een aantal elementen naar voor gekomen die een ander licht werpen op het SHIP. De realisatie van een tweede volwaardige toegang tot de achterhaven is, rekening houdend met de verdere ontwikkeling van de achterhaven enerzijds en de huidige staat van de P. Vandammesluis anderzijds, meer dan ooit de eerste prioriteit geworden. Een mogelijke synergie met de reconversie van de achterhaven is daarbij een aandachtspunt, maar vormt niet de hoofddoelstelling van voorliggend project (Vlaamse Regering, 2016).

### **4.2 Initiatiefnemer van het project**

Op 15 juli 2016 zette de Vlaamse Regering het licht op groen voor het planningsproces van het complex project 'Verbetering nautische toegankelijkheid tot de (achter)haven van Zeebrugge'. Hierbij is de afdeling Maritieme Toegang (aMT) van het departement Mobiliteit en Openbare Werken aangesteld als initiatiefnemer en procesverantwoordelijke.

De projectorganisatie bestaat daarnaast uit een projectteam en een stuurgroep, aangevuld met een technisch overleg, een communicatieoverleg en een actorenoverleg. Het projectteam staat in voor de dagelijks aansturing.

### **4.3 Doelstelling, randvoorwaarden en opportuniteiten van het project**

#### **4.3.1 Doelstelling**

Dit project moet zoals aangegeven in de Procesnota (eerste geactualiseerde versie van 28 maart 2017) de nautische toegankelijkheid van de (achter)haven van Zeebrugge verbeteren en naar de toekomst toe blijven garanderen. Met die doelstelling wordt tegemoet gekomen aan één van de aspecten van het SHIP, zoals opgenomen in het Strategisch plan van de haven Brugge-Zeebrugge (zie § 2.1). De nieuwe sluis moet de bereikbaarheid van de achterhaven voor schepen verbeteren, waardoor er voor de bedrijven in de achterhaven meer bedrijfszekerheid geboden wordt met aandacht voor een kwalitatieve leef- en werkomgeving. Dankzij de nieuwe sluis krijgen maritieme, industriële en logistieke activiteiten meer groeimogelijkheden en kan de tewerkstelling in de regio verder groeien. Ook bij het onverwacht uitvallen van

de bestaande P. Vandammesluis zal er steeds een alternatieve verbinding beschikbaar zijn, wat gezien de onderhoudsvisie van de P. Vandammesluis een absolute must is in vergelijking met de huidige situatie.

### 4.3.2 Randvoorwaarden

In het project wordt maximaal rekening gehouden met volgende elementen:

1. de blijvende impact op de bedrijfsvoering ingevolge het project minimaliseren en indien nodig mitigeren;
2. de lokale relaties (i.e. de verbinding tussen Zeebrugge Stationswijk en Zeebrugge Dorp en de verbinding met Heist) maximaal faciliteren. Er wordt met andere woorden gestreefd naar voldoende onderlinge verbinding tussen beide wijken voor lokaal autoverkeer, openbaar vervoer, voetgangers en fietsers;
3. voorzien in een maximale scheiding van verkeersstromen met enerzijds een ontsluitende/verzamelende en anderzijds een verbindende functie. Lokaal verkeer wordt dus maximaal gescheiden van het bovenlokaal verkeer waaronder havenverkeer van en naar de hoofdwegen door rekening te houden met de voorziene nieuwe weg Nx<sup>2</sup>, hetgeen eveneens de veiligheid van voetgangers en fietsers bevordert;
4. zorgen voor een vlotte multimodale verbinding<sup>3</sup> rekening houdend met de aanwezige omgevingsfactoren; hierbij dient er voldoende aandacht te gaan naar het scheiden van de verkeersstromen en zoveel mogelijk vermijden van nieuwe overwegen en de bestaande overwegen zoveel mogelijk wegwerken.
5. elke ingreep dient te gebeuren met aandacht voor de zeewerende functie. Dit betekent dat de nieuwe constructies zodanig gedimensioneerd worden dat de doelstellingen van het Masterplan Kustveiligheid in geen geval in het gedrang komen, i.e. om de hele kust op lange termijn te beschermen tegen overstromingen.

### 4.3.3 Opportuniteiten

Naast de hierboven vermelde doelstelling en randvoorwaarden zal in de loop van het project ook bekeken worden of het project kan of moet sporen met andere ingrepen die bijdragen aan de verdere ontwikkeling en optimalisatie van de werking van het havengebied en die al dan niet gelijktijdig, in samenhang met of ter ondersteuning van het project zouden kunnen worden gerealiseerd. In het bijzonder zal gekeken worden of het project kan bijdragen aan bijvoorbeeld de reconversie van de achterhaven, de creatie van terreinen geschikt voor voorhavenactiviteiten in het noordwestelijk deel van de achterhaven, de creatie van terreinen geschikt voor voorhavenactiviteiten ter hoogte van het Britanniadok en de mogelijke uitbreiding van LNG-activiteiten.

## 4.4 Projectkenmerken

De uitgangspunten voor de bepaling van de afmetingen van de sluis zijn de volgende:

- **Type schip:** De afmetingen van een sluis worden bepaald aan de hand van een zogenaamd maatgevend schip dat door de sluis moet kunnen passeren.  
Voor voorliggend project wordt het maatgevend schip in de onderzoeksfase vastgesteld als een Car Carrier met volgende afmetingen (L x B): 265m x 40m.
- **Afmetingen van de sluis:** Rekening houdend met de afmetingen van het maatgevend schip en de evoluties op mondiaal niveau, worden volgende sluisafmetingen vastgesteld :
  - kolkbreedte: 55m;
  - kolklength: 427 m;

<sup>2</sup> De toekomstige Nx moet voor het bovenlokaal verkeer waaronder havenverkeer een verbinding vormen tussen de N31 en de Havenrandweg-oost via de Isabellalaan.

<sup>3</sup> Met het begrip *multimodaal goederenvervoer* wordt een transportketen aangeduid waarbij verschillende wijzen van transport geïntegreerd worden. Het grootste deel van het traject wordt hierbij per spoor, zee- of binnenvaart afgelegd. De goederen worden in gestandaardiseerde transporteenheden (containers, wissellaadbakken, opleggers) getransporteerd. Deze transporteenheden worden in zijn geheel overgeslagen naar een andere modaliteit (vervoermiddel).

- bodempeil: -15,1 m TAW.

## 4.5 Projectingrepen

De projectingrepen die in deze fase van het project beschouwd worden, zijn deze die zorgen voor permanente effecten of effecten die van lange duur zijn. De projectingrepen die slechts tijdelijk van aard zijn of die niet bijdragen tot de keuze van de alternatieven, zoals de voorziene aanplantingen, tijdelijke verkeersafwikkelingen, tijdelijke opslag van materiaal, werforganisatie, etc. worden hier niet in beschouwing genomen. Deze aspecten zullen wel behandeld worden binnen de volgende fase van het complex project (i.e. de uitwerkingsfase). De bouwphase van de nieuwe wegenis wordt ook in zijn geheel niet in beschouwing genomen gezien deze geen deel uitmaakt van het project.

Voor het verdere onderzoek (milieuonderzoek en MKBA) worden volgende projectingrepen beschouwd:

Bouwphase	Exploitatiefase
Ruimte-inname*	Gebruik van de nieuwe sluis en nieuwe wegenis
Bouw van de nieuwe sluis	

\* Onder ruimte-inname wordt verstaan: de inname van land (o.a. bedrijven, woningen, aanmeerfaciliteiten, terminal oppervlakte...) en water voor de bouw van de nieuwe sluis, inclusief het wijzigen van de vorm en/of ligging van dokken en waterlopen (zoals de verbreding van het Verbindingsdok door inname van een deel van het Kanaal van Schipdonk en het Leopoldkanaal bij het Vandammesluis-oost alternatief en het Verbindingsdok-alternatief).



## 5 ALTERNATIEVEN

### 5.1 Inleiding

De alternatieven die onderzocht worden binnen de onderzoeksfase voor het complex project 'Verbetering nautische toegankelijkheid tot de (achter)haven van Zeebrugge' zijn deze opgenomen in de startbeslissing van 15 juli 2016, aangevuld met enkele alternatieven die op basis van het participatief proces eveneens als redelijk alternatief beschouwd worden.

Na de startbeslissing en bij de start van de onderzoeksfase vonden in de maand september 2016 in het kader van de opmaak van voorliggende alternatievenonderzoeksnota enkele workshops plaats met de stuurgroep, de bedrijven en de bewoners. Tijdens deze overlegmomenten zijn enkele alternatieven geopperd die eveneens als bijkomend alternatief kunnen beschouwd worden. Daarna lag van 5 oktober 2016 tot 5 november 2016 een eerste versie van de alternatievenonderzoeksnota ter raadpleging en kregen bedrijven, bewoners, administraties, ... een tweede kans om alternatieven voor te dragen en mogelijke opmerkingen, aanvullingen, etc. aan de alternatievenonderzoeksnota te geven. Tevens vond in het kader van de raadpleging op 24 oktober 2016 een infomarkt plaats.

Na deze participatieve momenten is met het projectteam en dienst Mer beslist welke alternatieven en varianten uiteindelijk als redelijk en niet-redelijk kunnen beschouwd worden. Alle redelijke alternatieven zijn in eenzelfde graad van detail uitgewerkt, zodat de milieubeoordeling, MKBA en nautisch onderzoek op eenzelfde manier kunnen gevoerd worden.

Hierbij is het wel belangrijk aan te halen dat de huidige kenmerken van de alternatieven en varianten uitgaan van de huidige zienswijzen op dit moment van het proces. Eens er een voorkeursbesluit is, kan er een verdere detaillering, optimalisatie, aanpassing, ... van het alternatief of een variant hiervan worden uitgewerkt. Ook mogelijke autonome ontwikkelingen of nieuwe inzichten in technieken, methodes, ... kunnen toegepast worden bij de verdere optimalisatie van het alternatief.

**Volgende alternatieven worden uiteindelijk finaal als redelijk alternatief meegenomen in de verdere beoordeling:**

1. **Bouw van een nieuwe sluis ter hoogte van de Carcokesite (alternatief Carcoke);**
2. **Bouw van een nieuwe sluis ter hoogte van de huidige Visartsite (alternatief Visart);**
3. **Bouw van een nieuwe sluis ten oosten van de huidige Visartsite (alternatief Visart oost);**
4. **Bouw van een nieuwe sluis ten oosten van de P. Vandammesluis (alternatief Vandamme oost);**
5. **Bouw van een nieuwe sluis ten westen van de P. Vandammesluis (alternatief Vandamme west);**
6. **Bouw van twee nieuwe sluizen ter hoogte van het Verbindingsdok (alternatief Verbindingsdok).**

Figuur 5-1: Situering locatie-alternatieven





## 5.2 Redelijke locatiealternatieven

Voor elk van de alternatieven bestaat een detailkaart en een kaart met de grondinnames. Deze laatste kaart toont de maximale grondinname die op basis van huidige kennis noodzakelijk is om de bouw/afbraak van de nieuwe/oude infrastructuur mogelijk te maken. Deze kaart wordt als basis genomen voor de bepaling van het ruimtebeslag en de onteigeningen. In het verdere proces zal deze grondinname verder geoptimaliseerd worden.

De detailkaarten zitten vervat in Bijlage 3. De grondinnameplannen zitten vervat in Bijlage 4.

### 5.2.1 Alternatief Carcokesite

Er wordt een nieuwe sluis gebouwd t.h.v. de Carcokesite. Ter hoogte van de Visartsluis wordt een open doorvaartkanaal gerealiseerd. Op deze manier wordt een open getijdezone gecreëerd aan de zeezijde van de nieuwe sluis. In de getijdezone worden nieuwe kaaimuren gebouwd en de bestaande kaaimuren worden verhoogd (aangepast/gerenoveerd) om overstromingen te vermijden. Verder wordt t.h.v. de Visartsluis een beweegbare draaibrug voorzien voor het spoorverkeer, het lokaal wegverkeer en het langzaam verkeer (Tractebel 2016, a en b).

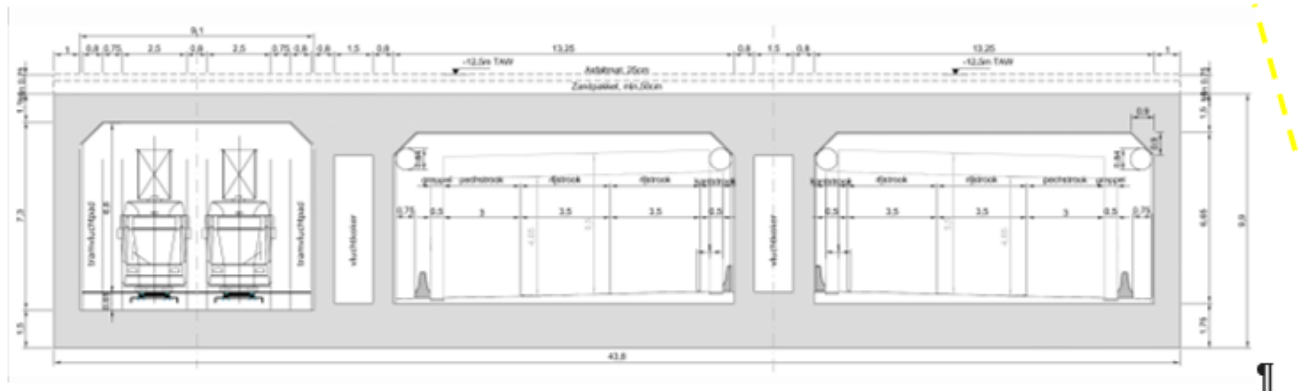
Voor de Nx worden in dit alternatief 2 uitvoeringsvarianten voorzien:

- ofwel gaat de Nx (verbindingsweg tussen N31 en de Havenrandweg Oost) in een tunnel onder het doorvaartkanaal;
- ofwel wordt de Nx bovengronds omgeleid door het havengebied.

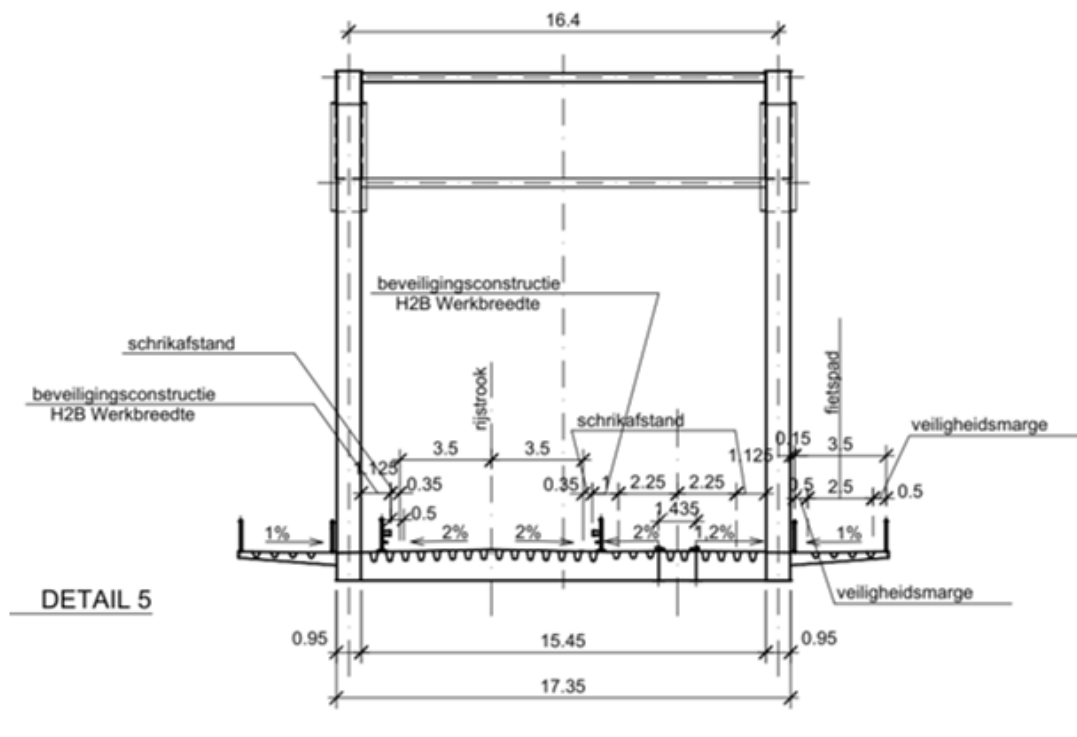
De bouw van een nieuwe sluis ter hoogte van de Carcokesite houdt o.a. in dat:

- De bestaande Visartsluis wordt afgebroken en er wordt een doorvaartkanaal voorzien van ca. 85 m dat het nieuwe getijdedok verbindt met de voorhaven. Een verdieping tot -15,1 mTAW wordt voorzien. Het doorvaartkanaal wordt begrensd door kaaimuren.
- Het opengetijdedok wordt in het noorden begrensd door de draaibrug over het doorvaartkanaal. Ten zuiden van het open getijdedok ligt de nieuwe zeesluis. Ten oosten vormt de huidige kaai van de Vismijncluster de grens. Deze kaai wordt in zuidelijke richting verlengd tot aan de nieuwe zeesluis. Aan de westkant wordt voorlopig een talud ingetekend. Hier kunnen in een latere fase kaaimuren en een insteekdok gebouwd worden.
- De nieuwe zeesluis wordt meer landinwaarts voorzien, ter hoogte van de Carcoke site met de as Noord-Zuid georiënteerd. De zuidelijke grens van het sluiscomplex is in het verleden vastgelegd aan de hand van scheepvaartsimulaties en blijft ongewijzigd.
- Bij de variant Nx in tunnel : De sluis is ter hoogte van elk sluishoofd voorzien van een basculebrug. Het verkeer over de brug bestaat uit lokaal en havenintern verkeer.

### Tunnel voor tram en NX



### (Draai)Brug voor spoor en lokaal verkeer, voetgangers en fietsers



Bij de variant Nx bovengronds : De sluis is voorzien van 5 bruggen, nl. 3 bruggen over het noordelijke sluishoofd (westwaarts NX-verkeer, oostwaarts NX- verkeer en havenintern- en fietsverkeer) en 2 bruggen over het zuidelijke sluishoofd (westwaarts NX-verkeer en oostwaarts NX- verkeer).

- Het insteekdok bevindt zich ten westen van het noordelijke sluishoofd van de nieuwe zeesluis en ligt evenwijdig met de as van de sluis. Als randvoorwaarde geldt een breedte van 150 m, met als doel op termijn een gelijkaardige dienstverlening voor ro-ro-trafiek als in het huidige Brittaniadok aan te bieden.
- Het voorzien van een opengetijdok creëert ten opzichte van de huidige toestand bijkomende nuttige kaailengte. In beide varianten wordt ca. 1.464m kaaimuur voorzien in de opengetijzone achter het doorvaartkanaal. Er kan ca. 950m extra gebouwd worden langs de westzijde van het dok.
- Het voorzien van een opengetijdok door gedeeltelijke demping van het Oud Ferrydok en Prins Filipdok heeft een vermindering van de beschikbare haventerreinen tot gevolg. De oppervlakte aan nuttige haventerreinen vermindert met ca. 38.500 m<sup>2</sup> t.o.v. de bestaande toestand ( of 36.571.4 m<sup>2</sup> bij de variant Nx bovengronds).



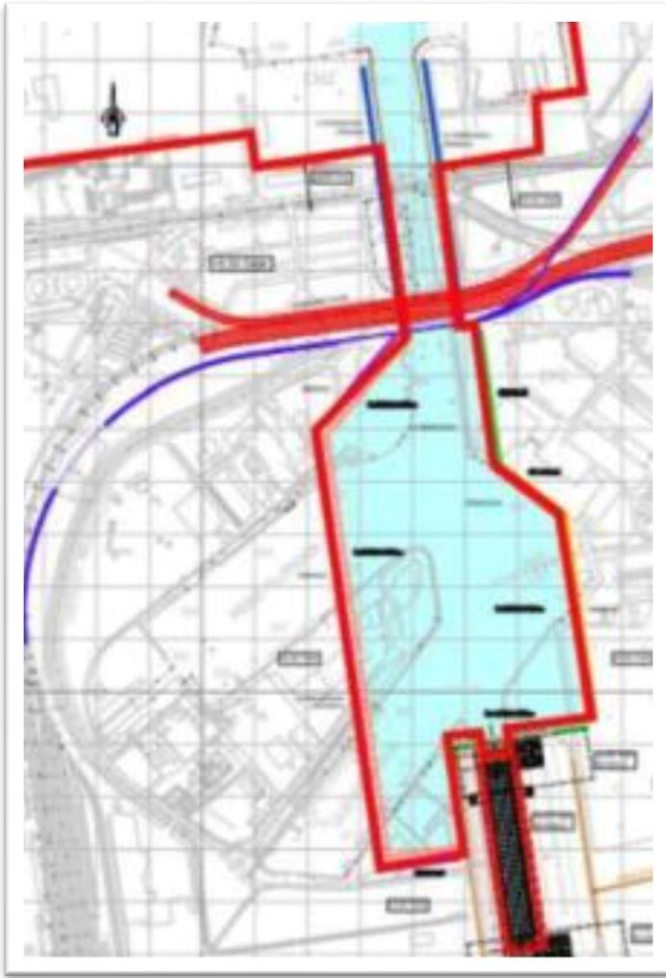
Figuur 5-2: Haventerrein: demping (groen) en afgraving (rood) (Tractebel, 2016 a)



Het dempen van de dokken, het bouwrijp maken van deze terreinen en de ontwikkeling van nieuwe activiteiten op deze terreinen maakt als dusdanig geen deel uit van het project, maar wordt wel als een ontwikkelingsscenario meegenomen in het milieuonderzoek en de MKBA (zie verder hoofdstuk 5.4);

- De nieuwe zeesluis geeft toegang tot het Verbindingsdok. Zowel ten oosten als ten westen van de aansluiting is een uitgraving vereist, om het veilig manoeuvreren van de schepen mogelijk te maken mogelijk te maken.
- Ter plaatse van het doorvaartkanaal (ten zuiden van de huidige Visartsluis) wordt een draaibrug voorzien voor spoor- en lokaal wegverkeer (met 2 rijstroken voor wegverkeer, 1 treinspoor, 2 uitkragende fiets- en voetpaden).
- Onder het doorvaartkanaal wordt een tunnel voorzien die plaats geeft aan de tram en bij de variant Nx in tunnel ook aan de NX. De tunnelkoker bevat in deze variant twee sporen, twee vluchtkokers/dienstkokers, en twee wegkokers. In de variant Nx bovengronds wordt een tunnel onder het doorvaartkanaal voorzien voor de tram.
- Door het onder getij brengen van dit deel van de achterhaven dit ook blootgesteld wordt aan stormvloed. Het achterland moet beschermd worden tegen een duizendjarige storm. Hiervoor worden maatregelen tegen overstromingen conform het Kustveiligheidsplan voorzien. Een overzicht van de contouren van deze maatregelen wordt gegeven in Figuur 5-3.

Figuur 5-3: Contouren maatregelen tegen overstrooming (Tractebel, 2016a)



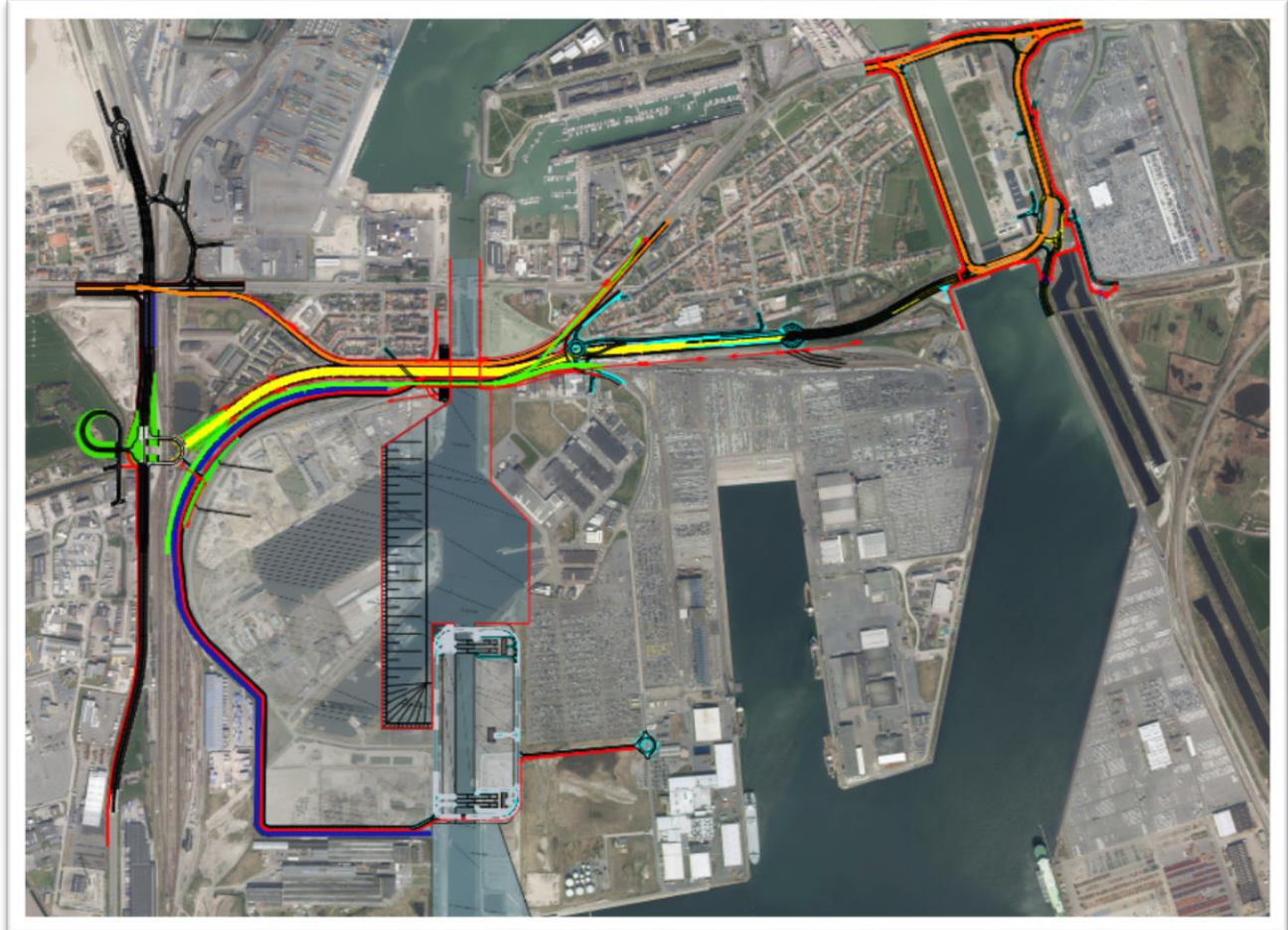
- Doorgaand verkeer - variant Nx in tunnel :** Het tracé van de NX start van op de westelijke ovonde (N31). Vanaf de ovonde daalt het wegniveau tot ca -23,75 m TAW om onder het doorvaartkanaal te gaan, samen met het tramtracé. Onder de oostelijke oever van het doorvaartkanaal scheiden beide tracés zich. Na het tunneltracé ontdebelt de NX zich op maaiveldniveau. De twee middelste rijstroken blijven onder maaiveldniveau om onder de rotonde door te lopen, en om voorbij de rotonde tot maaiveld te stijgen richting Vandammesluis. De buitenste rijvakken blijven na de ontdebelling op maaiveldniveau om aansluiting te vinden op de rotonde. Via deze rotonde op maaiveldniveau kan aansluiting gevonden worden naar de oostelijke achterhaven.
- Doorgaand verkeer - variant Nx bovengronds :** Het tracé van de NX start van op de zwevende ovonde op de N31, kruist de spoorweg incl. het vaartje door middel van een viaduct. De NX volgt ongeveer de zuidelijke grens van het havengebied tot aan het sluiscomplex. Het tracé van de NX wordt ter hoogte van het sluiscomplex ontdebelt over beide sluishoofden om doorstroming van het verkeer te garanderen bij in- of uitvaren van schepen in de sluis. De NX kruist het havenintern verkeer twee maal via een ongelijkvloerse kruising. Ter plaatse van de sluishoofden is voor elke rijrichting van de NX een basculebrug voorzien. Na het sluiscomplex voegt de ontdebeltde NX zich weer samen tot één tracé, om daarna noordwaarts op de Jozef Verschaveweg aan te sluiten. Het tracé kruist deze weg door middel van een ongelijkvloerse kruising en volgt dan de bestaande weg tot aan de spoorwegonderdoorgang ter hoogte van de Vismijncluster. Vooraleer aansluiting te vinden op de rotonde op de Isabellalaan, kruist de NX de spoorweg 2 keer via een inkokering. In aanloop naar de rotonde stijgen de twee buitenste rijvakken tot op maaiveldpeil, terwijl de twee middelste rijstroken onder de rotonde door lopen om voorbij de rotonde tot op maaiveldpeil te stijgen. De rotonde biedt westwaarts aansluiting op het lokaal verkeer richting Zeebrugge-Dorp en Knokke.

- **Lokaal verkeer** : De rotonde ten noorden van de Vismijncluster verleent het lokaal verkeer komende van Zeebrugge-centrum de toegang tot
  - de Stationswijk, via de draaibrug over het doorvaartkanaal;
  - de achterhaven via een gelijkvloers kruising met de spoorweg
  - de NX, zowel oostwaarts, richting Vandammesluis als zuid- of westwaarts, richting tunnel, (via een tweede rotonde bij variant Nx in tunnel)
- **Spoorverkeer** : Het spoor tussen het station en de brug over de Visartsluis wordt naar het zuiden opgeschoven om aan te sluiten op de brug over het doorvaartkanaal. Het nieuwe tracé van het (dubbele) spoorverkeer buigt ter hoogte van de ovonde af naar het oosten, om aan zuidzijde van de NX richting draaibrug over één spoor over het doorvaartkanaal te gaan.
- **Havenintern verkeer** :

Het fietsverkeer volgt het tracé van het havenintern verkeer steeds aan noordelijke zijde.

Het tracé van het havenintern verkeer start van op de ovonde op de N31. Het havenintern verkeer kruist de spoorweg incl. het vaartje door middel van een viaduct en splitst zich op in een noordelijk en zuidelijk tracé parallel met het vaartje. De zuidelijke tak sluit aan op het sluiscomplex. De noordelijke tak kruist de spoorweg opnieuw d.m.v. een gelijkvloerse kruising net voor de draaibrug over het doorvaartkanaal. Ter plaatse van het sluiscomplex splitst het havenintern verkeer zich op naar het noordelijk- en zuidelijk sluishoofd. Ten oosten van het sluiscomplex voegen beide tracés zich weer samen. Ten oosten van het sluiscomplex zet het tracé van het havenintern verkeer zich verder om via een rotonde aansluiting te vinden op de Jozef Verschaveweg, vanwaar men via een gelijkvloerse spoorwegovergang de rotonde ten noorden van de Vismijncluster kan bereiken.
- **Tramverkeer** : Het tramverkeer wordt ontsloten door een tramtunnel onder het doorvaartkanaal ten zuiden van de huidige Visartsluis. Na de inkokering vindt het tracé aansluiting op het huidige tramtracé van de Kustlaan. Rekening houdend met een maximale helling van 3% (4% over een korte afstand van 150m) kan de tram niet over de brug van de Baron de Maerelaan rijden om daarna pas de tunnel in te rijden. De tram moet met andere woorden al ten westen van de kruising met de Baron de Maerelaan en de spoorlijn zakken om onder deze twee wegen door te rijden.

Figuur 5-4: Situering Carcoke alternatief – variant Nx in tunnel (Tractebel 2016 a)

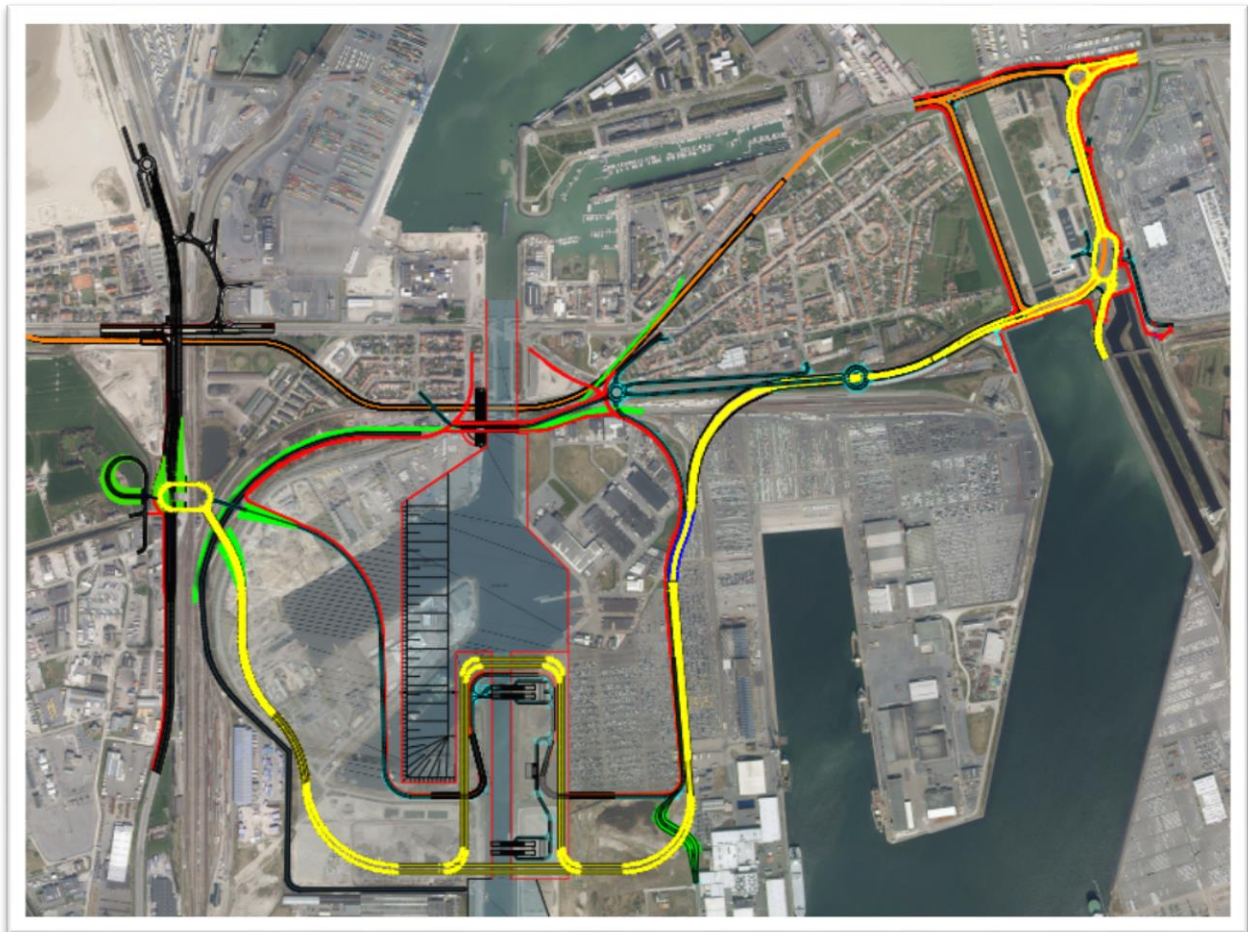


**LEGENDE**

-  As NX
-  Ondergrondse tunnel NX
-  Tramverkeer
-  Ondergrondse tunnel Tramverkeer
-  As Spoorverkeer
-  As lokaal verkeer
-  As fietsverkeer



Figuur 5-5: Situering Carcoke alternatief – variant Nx bovengronds (Tractebel, 2016 b)



**LEGENDE**

-  As NX
-  Ondergrondse tunnel NX
-  Tramverkeer
-  Ondergrondse tunnel Tramverkeer
-  As Spoorverkeer
-  As lokaal verkeer
-  As fietsverkeer

De noodzakelijke grondinname ter realisatie van het project wordt weergegeven op de figuren in Bijlage 2.

## 5.2.2 Alternatief Visartsluis – huidige locatie

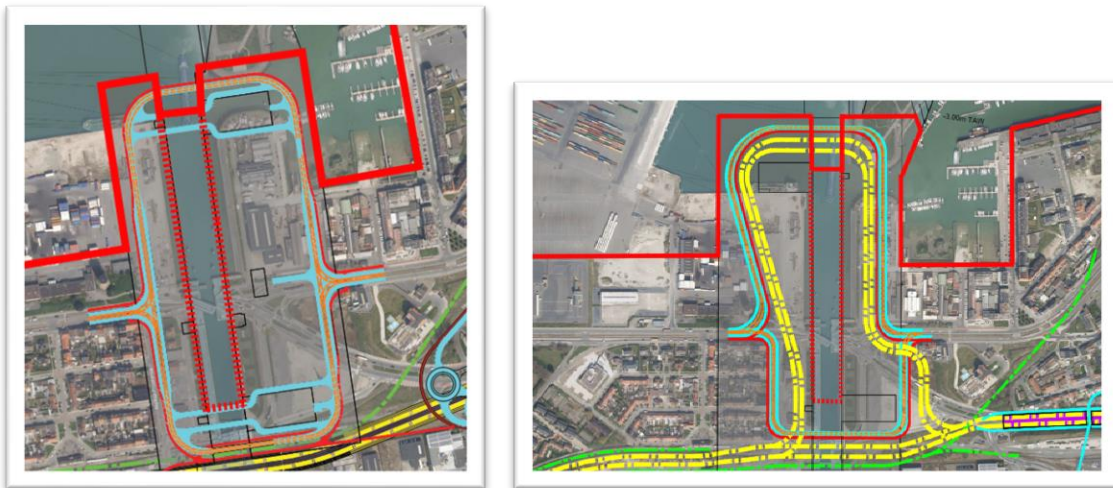
Hier wordt de nieuwe sluis gebouwd t.h.v. de Visartsluis. Tram- en lokaal wegverkeer verloopt over de bruggen van de sluis. In dit geval wordt er geen open getijdenzone gecreëerd, zodat een verhoging van de kaaimuren overbodig wordt (Tractebel, 2016 c en e).

- Voor de Nx worden in dit alternatief 2 uitvoeringsvarianten voorzien:
  - ofwel gaat de Nx in een tunnel onder het doorvaartkanaal: per sluishoofd wordt een beweegbare brug voorzien voor het weg- en tramverkeer, aan het zuidelijk sluishoofd komt ook een brug voor het goederenspoor. (Tractebel, 2016 c)
  - ofwel loopt de Nx bovengronds via de bruggen ter hoogte van de sluishoofden. In totaal zijn er 7 bruggen over de sluis: 2x1 voor lokaal- en tramverkeer, 2x2 voor NX, 1 voor het goederenspoor. (Tractebel, 2016 e)

De bouw van een nieuwe sluis op de Visartsite houdt o.a. in dat:

- De bestaande Visartsluis wordt afgebroken en er wordt een nieuwe sluis gebouwd;
- Bij de variant Nx in tunnel : De sluis is ter hoogte van elk sluishoofd voorzien van een brug. De noordelijke brug biedt ruimte aan tram-, weg-, fietsverkeer en voetgangers; de zuidelijk brug biedt ruimte aan tram-, spoor-, weg-, fietsverkeer en voetgangers
- Bij de variant Nx bovengronds : ter hoogte van het noordelijke sluishoofd zijn 3 basculebruggen aanwezig over de sluiskolk (1 voor lokaal verkeer, tram en fiets, 2 voor Nx). Alle verkeer over de bruggen is eenrichtingsverkeer. Ter hoogte van het zuidelijke sluishoofd zijn 4 basculebruggen aanwezig over de sluiskolk (1 voor lokaal verkeer, tram en fiets, 2 voor Nx, 1 voor spoorverkeer).
- Er zal een mogelijke impact zijn op de woningen ten westen van de Visartsluis, nl. een aantal woningen zal zich in de werfzone voor het bouwen van de nieuwe zeesluis en de nieuwe wegen bevinden;
- Het achterland moet beschermd worden tegen een duizendjarige storm. Hiervoor worden maatregelen tegen overstroming conform het Kustveiligheidsplan voorzien.
- De aansluiting tussen de Visartsluis en de nieuwe toegang tot de jachthaven wordt gevormd door nieuwe kaaimuren.

Figuur 5-6: Contouren maatregelen tegen overstroming (links: variant Nx in tunnel – rechts variant Nx bovengronds) (Tractebel, 2016 c en e))



- Het bestaande doorvaartkanaal, dat het Verbindingsdok verbindt met de Visartsluis, wordt behouden en aangepast. Het bestaande doorvaartkanaal wordt verdiept over zijn volledige lengte. Het nieuwe doorvaartkanaal garandeert een bodempeil van -15,1 mTAW over een nuttige breedte van 85 m.
- De kaailengte te realiseren kaaimuren in de achterhaven bedraagt ca. 1090m. De nuttige kaailengte neemt af ten opzichte van de huidige toestand. Maar er kan eventueel extra nuttige kaailengte gecreëerd worden door de aanleg van een dok tussen de zeesluis en het Verbindingsdok.
- De oppervlakte aan haventerreinen neemt ter hoogte van de verbinding tussen het Prins Filipsdok en het Oud Ferrydok en ten oosten van de toegangsgeul af met ca. 40.000 m<sup>2</sup>.

Figuur 5-7: Inname haventerreinen (Tractebel 2016 c)



- Het lokaal wegverkeer (eigen aan de omgeving), het tramverkeer alsook het spoorverkeer zullen over de sluis lopen (cfr. de huidige situatie aan de Visartsluis);
- Verkeer – *variant Nx in tunnel* :
  - **Doorgaand verkeer** : Om de lengte van de kruising tussen het spoorverkeer en de NX te reduceren wordt de ovonde verlengd naar het oosten en het tracé van de NX naar het zuiden verschoven (in vergelijking met de Carcoke-tunnel variant). De NX daalt vanaf de ovonde tot maaiveldpeil en gaat oostwaarts in de tunnel onder de toegangsgeul. Ter hoogte van de Stationswijk daalt het tracé van de NX onder het maaiveld om in de tunnelkoker onder de toegangsgeul te gaan. Het tracé van de NX stijgt ter hoogte van de Kerkwijk naar maaiveldniveau. Na het tunneltracé ontdebelt de NX zich. De twee middelste rijstroken blijven onder maaiveldniveau om onder de rotonde door te lopen, en om voorbij de rotonde tot maaiveld te stijgen richting Vandammesluis. De buitenste rijvakken stijgen na de ontdebelling tot maaiveldniveau om aansluiting te vinden op de rotonde.
  - **Lokaal verkeer** : De rotonde ten noorden van de Vismijncluster verleent het lokaal verkeer komende van Zeebrugge-centrum de toegang tot:
    - de Stationswijk, via de bruggen over de sluis
    - de achterhaven via een gelijkvloerse kruising met de spoorweg
    - de NX, zowel oostwaarts richting Vandammesluis als westwaarts richting tunnel
  - **Spoorverkeer** : het spoorverkeer aan de Stationswijk buigt ter hoogte van de Venetiëstraat af naar het zuiden om over de gemengde (spoor-)wegbrug op het zuidelijke sluishoofd te gaan. Op de oostelijke oever van het sluiscomplex splitst het spoorverkeer zich op in een noordelijk en een zuidelijk tracé. Noordwaarts sluit het tracé aan op het oorspronkelijk tracé richting Knokke. Het zuidelijk tracé vindt aansluiting op de bestaande oostwaartse en zuidwaartse spoortracés door middel van een gelijkvloerse kruising met de lokale weg.
  - **Tramverkeer** : het tramtracé volgt het huidige tracé (van west naar oost) tot aan het sluiscomplex om dan via de Kapitein Fryattstraat ontdebeld te worden over beide sluishoofden. Ten oosten van de sluisolk voegen beide tracés zich weer samen om oostwaarts het oorspronkelijke tracé van de Kustlaan te volgen.
- Verkeer – *variant Nx bovengronds* :
  - **Doorgaand verkeer** : Het tracé van de NX start van op de zwevende ovonde op de N31, in vergelijking met het Carcoke alternatief wordt de ovonde verlengd naar het oosten en het tracé van de NX naar het zuiden verschoven (om de kruising tussen het spoorverkeer en de NX te reduceren). Ter hoogte van het westelijke sluisplateau splitst de NX zich op in een noordelijk en een zuidelijk tracé. Het noordelijk tracé kruist het lokaal wegverkeer op westelijke oever en volgt het over het



sluisplateau aan zuidzijde. Op oostelijke oever kruist het tracé het lokaal verkeer opnieuw om ondergronds aansluiting te vinden op het zuidelijk tracé. Deze kruisingen vormen geen probleem omdat het lokaal verkeer eveneens het noordelijk tracé volgt op het moment dat het verkeer op de NX het noordelijk tracé volgt. Het zuidelijk tracé gaat over de sluiskolk om aansluiting te vinden op het noordelijk tracé. Gezien de korte afstand tussen de sluis en de kruising van de NX met de spoorweg, is het niet mogelijk een ongelijkvloerse kruising met de spoorweg te realiseren.

Na de gelijkvloerse kruising met het spoorverkeer vindt de NX aansluiting op het lokaal verkeer via het Hollands complex.

- **Lokaal verkeer:** Het lokaal verkeer komende van de Kustlaan wordt opgesplitst in een noordelijk en een zuidelijk tracé. Het noordelijk tracé wordt ontsloten ten noorden van de NX. Het zuidelijk tracé kruist de NX tweemaal, op westelijke en oostelijke oever. De ontsluiting van het lokaal verkeer op de Kustlaan wordt via beide sluishoofden ontsloten via de basculebruggen.
- **Spoorverkeer :** Het spoorverkeer splitst zich ten zuiden van de ovonde op in een oostelijk en een westelijk tracé. Het westelijk tracé bevindt zich ten noorden van de NX en heeft als eindhalte station Zeebrugge-Dorp. Het oostelijk tracé blijft tot aan de sluis ten zuiden van de NX. Na de basculebrug over de sluiskolk splitst het spoortracé zich op oostelijke oever op in een noordelijk en een zuidelijk tracé. De NX kruist de sporen gelijkvloers. Het noordelijk tracé buigt verder noordwaarts om aansluiting te vinden met het bestaande tracé. Het zuidelijke tracé sluit aan op het bestaande tracé zuidwaarts.
- **Tramverkeer :** Het tramtracé volgt dezelfde ontsluiting over het sluiscomplex als het lokaal wegverkeer. Over het noordelijke sluishoofd verloopt het tramverkeer gescheiden van het lokaal wegverkeer. Ter hoogte van het zuidelijke sluishoofd verloopt dit gemengd over één rijstrook.
- Toegang westelijk deel achterhaven : de aansluiting van de Ovonde (N31) op de Lanceloot Blondeellaan kruist het vaartje door middel van een viaduct. Er is geen havenintern verkeer van Oost naar West in de achterhaven mogelijk. Alle verkeer van de oostelijke naar westelijke achterhaven dient dus via de NX te gebeuren of door het centrum van Zeebrugge. Er wordt in deze variant geen nieuwe weg binnen de achterhaven voorzien.
- Het fietsverkeer kan via het fietspad naast het vaartje, via de brug over het noordelijk sluishoofd de rotonde ten noorden van de Vismijncluster bereiken. Eventueel kan ook aan de westkant van de sluis een gelijkvloerse kruising met de spoorweg voorzien worden om de Stationswijk te bereiken.



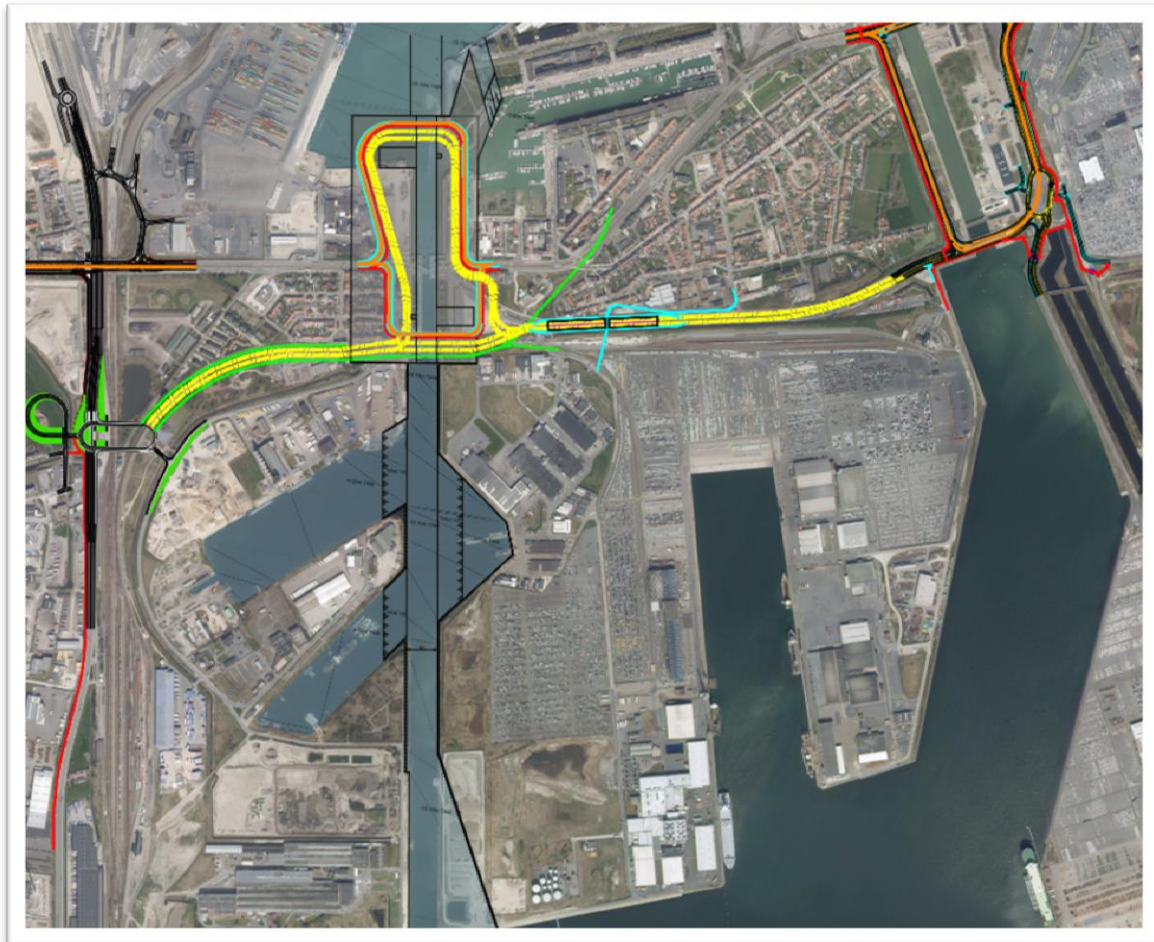
Figuur 5-8: Situering Visartsluis alternatief – huidige locatie, variant Nx in tunnel (Tractebel 2016 c)



**LEGENDE**

-  As NX
-  Ondergrondse tunnel NX
-  Tramverkeer
-  As Spoorverkeer
-  As lokaal verkeer
-  As fietsverkeer

Figuur 5-9: Situering Visartsluis alternatief – huidige locatie, variant Nx bovengronds (Tractebel 2016 e)



**LEGENDE**

	As NX
	Ondergrondse tunnel NX
	Tramverkeer
	As Spoorverkeer
	As lokaal verkeer
	As fietsverkeer

De noodzakelijke grondinname ter realisatie van het project wordt weergegeven op de figuren in Bijlage 2.



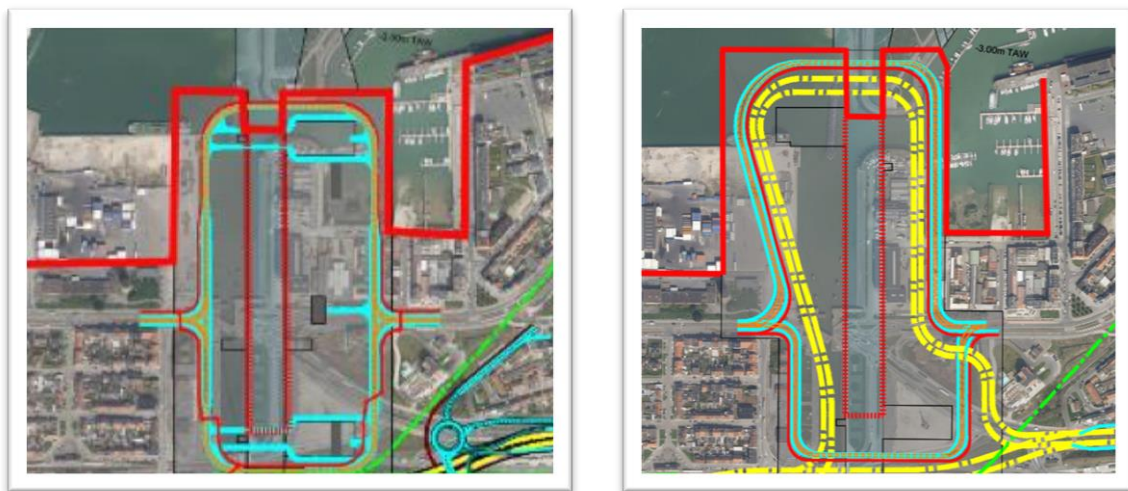
### 5.2.3 Alternatief Visartsluis – oost

Een nieuw locatiealternatief, ten aanzien van de startbeslissing, betreft het bouwen van een nieuwe zeesluis ten oosten van de bestaande Visartsluis. Dit alternatief is vergelijkbaar aan het alternatief Visartsluis – huidige locatie, maar met de sluis minstens 50 meter opgeschoven naar het oosten om de Stationswijk volledig te behouden (Tractebel, 2016 f en g).

De bouw van een nieuwe sluis op de Visartsite oost houdt o.a. in dat:

- De nieuwe zeesluis wordt ca. 50m ten oosten van de bestaande Visartsluis voorzien met de as Noord-Zuid georiënteerd. De huidige Visartsluis wordt afgebroken.
- Bij de variant Nx in tunnel : De sluis is ter hoogte van elk sluishoofd voorzien van een brug. De noordelijke brug biedt ruimte aan tram-, weg-, fietsverkeer en voetgangers; de zuidelijk brug biedt ruimte aan tram-, spoor-, weg-, fietsverkeer en voetgangers. De verkeersafwikkeling verloopt identiek zoals beschreven in het alternatief Visartsluis – huidige locatie in §5.2.2.
- Bij de variant Nx bovengronds : ter hoogte van het noordelijke sluishoofd zijn 3 basculebruggen aanwezig over de sluiscolk (1 voor lokaal verkeer en tram, 2 voor Nx). Alle verkeer over de bruggen is eenrichtingsverkeer. Ter hoogte van het zuidelijke sluishoofd zijn 4 basculebruggen aanwezig over de sluiscolk (1 voor lokaal verkeer en tram, 2 voor Nx, 1 voor spoorverkeer). De verkeersafwikkeling verloopt identiek zoals beschreven in het alternatief Visartsluis – huidige locatie in §5.2.2.
- Het achterland moet beschermd worden tegen een duizendjarige storm. Hiervoor worden maatregelen tegen overstromingen conform het Kustveiligheidsplan voorzien. Dit heeft eveneens tot gevolg dat de huidige toegang tot de jachthaven niet meer bruikbaar zal zijn. Indien dit alternatief zou gekozen worden, zal in een verdere fase een geschikte nieuwe toegang worden gezocht.

Figuur 5-10: Contouren maatregelen tegen overstromingen (links: variant Nx in tunnel – rechts variant Nx bovengronds) (Tractebel, 2016 f en g))



- De bestaande toegangsgeul, dat het Verbindingsdok verbindt met de Visartsluis, wordt behouden en aangepast. De bestaande toegangsgeul wordt verdiept over zijn volledige lengte en garandeert een bodempeil van -15,1 mTAW over een nuttige breedte van 140m. Ter hoogte van het Oud Ferrydok, Prins Filipsdok en de Vismijncluster worden overgangstaluds voorzien naar het bestaande bodempeil.
- De kaailengte van de te realiseren kaaimuren in de achterhaven bedraagt ca. 1000m. De kaailengte neemt af ten opzichte van de huidige toestand. Maar er kan eventueel extra nuttige kaailengte gecreëerd worden door de aanleg van een dok tussen de zeesluis en het Verbindingsdok.
- De oppervlakte aan haventerreinen neemt ter hoogte van de verbinding tussen het Prins Filipsdok en het Oud Ferrydok en ten oosten van de toegangsgeul af met ca. 80.000m<sup>2</sup>.

Figuur 5-11: Inname haventerreinen (Tractebel 2016 f)



- De nieuwe zeesluis geeft via de toegangseul toegang tot het Verbindingsdok dat gelegen is ter hoogte van de gemeente Zwankendamme en Oost-West georiënteerd is.

Figuur 5-12: Situering Visartsluis-oost alternatief, variant Nx in tunnel (Tractebel 2016 f)

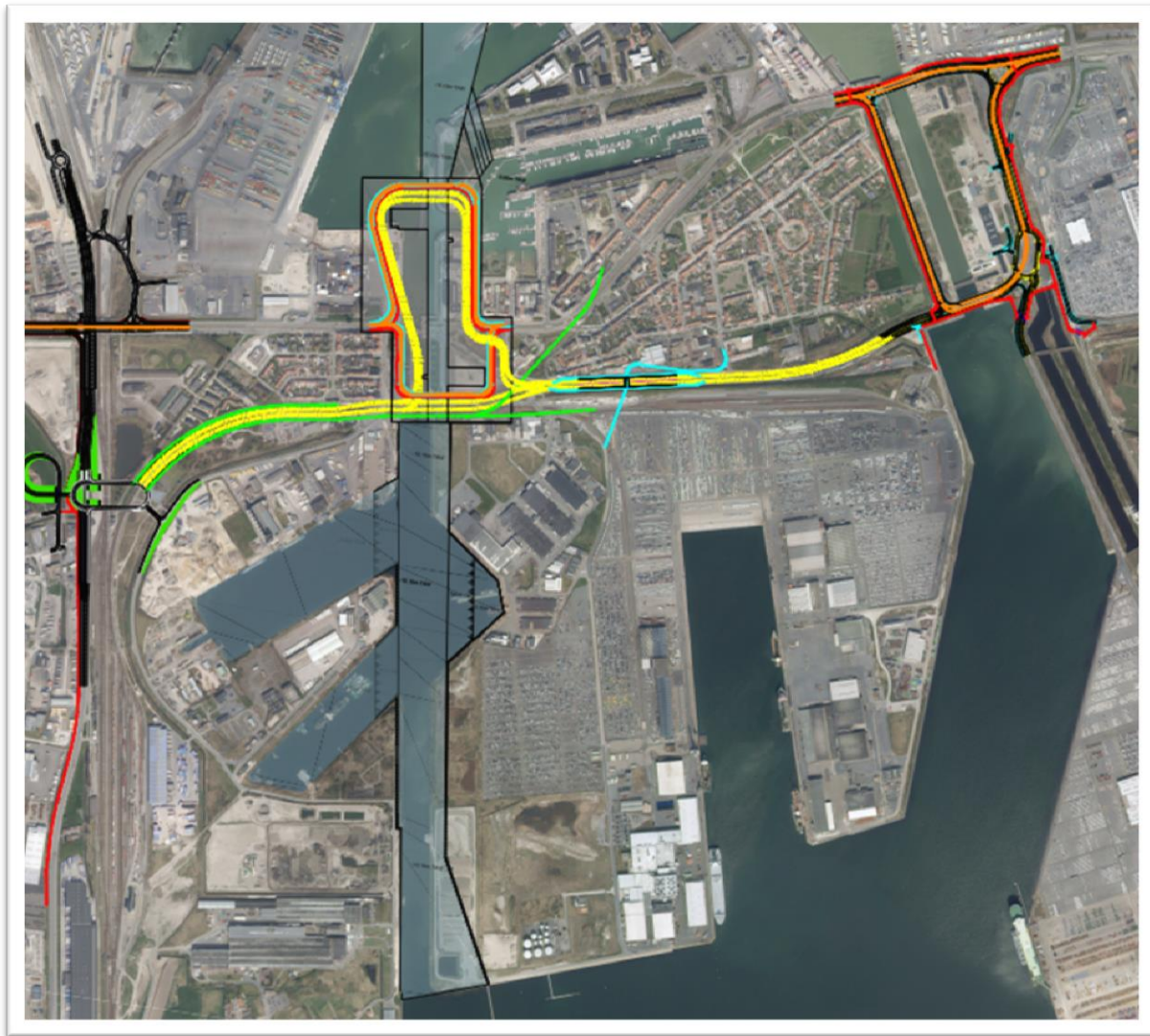


**LEGENDE**

-  As NX
-  Tramverkeer
-  As Spoorverkeer
-  As lokaal verkeer
-  As fietsverkeer



Figuur 5-13: Situering Visartsluis-oost alternatief, variant Nx bovengronds (Tractebel 2016 g)



**LEGENDE**

- |   |                   |
|---|-------------------|
|  | As NX             |
|  | Tramverkeer       |
|  | As Spoorverkeer   |
|  | As lokaal verkeer |
|  | As fietsverkeer   |

De noodzakelijke grondinname ter realisatie van het project wordt weergegeven op de figuren in Bijlage 2.

## 5.2.4 Alternatief Vandammesluis – oost

Bij dit alternatief wordt de nieuwe zeesluis ten oosten naast de bestaande Vandammesluis gebouwd. T.h.v. de Visartsluis gaat het tram- en lokaal wegverkeer over het noordelijk sluishoofd. Het goederenspoor en de NX gaan over een nieuwe dijk t.h.v. het zuidelijk sluishoofd. Tussen de Visartsluis en de Vandammesluis wordt op de NX een Hollands complex gerealiseerd voor de aansluiting van het lokaal/havengebonden verkeer met de NX te realiseren (Tractebel 2016 d).

De bouw van een nieuwe sluis ten oosten van de bestaande Vandammesluis houdt o.a. in dat:

- Ten oosten van de bestaande Vandammesluis een nieuwe sluis wordt gebouwd, waarbij de huidige sluis operationeel blijft. Dit heeft tot gevolg dat bestaande aanmeermogelijkheden in de voor- en achterhaven, een deel van de terminaloppervlakte van C.Ro en de bestaande wegen hier zullen verdwijnen of moeten opschuiven. Aangezien ter hoogte van deze locatie de hoofdader van Fluxys is gelegen, zal deze moeten verplaatst worden. Verder dient bekeken te worden hoe met het verlies aan areaal van C.Ro zal omgegaan worden.
- De bestaande Visartsluis buiten dienst wordt gesteld, wat potenties heeft voor de verbinding van beide dorpskernen van Zeebrugge;
- Ter hoogte van het noordelijke sluishoofd van de Visartsluis wordt de huidige draaibrug vastgezet. Hierdoor is de ontsluiting van tram- en lokaal wegverkeer verzekerd.
- De ontsluiting van het spoor- en NX-verkeer gebeurt over het zuidelijke sluishoofd van de Visartsluis welke gedempt wordt door middel van een dijk
- Een inname binnen het Habitatrichtlijngebied 'BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', deelgebied Kleiputten van Heist en VEN-gebied zal optreden;
- Het achterland moet beschermd worden tegen een duizendjarige storm. Hiervoor worden maatregelen tegen overstrooming conform het Kustveiligheidsplan voorzien.

Figuur 5-14: Contouren maatregelen tegen overstrooming (links: t.h.v. Visartsluis – rechts t.h.v. Vandammesluis en nieuwe zeesluis) (Tractebel, 2016 d)



- De nieuwe zeesluis is voorzien van 4 basculebruggen, nl. 2 bruggen over het noordelijke sluishoofd en 2 bruggen over het zuidelijke sluishoofd.
- Voor het tramverkeer en voor alle wegverkeer ter hoogte van de Vandamme locatie wijzigt de verkeersafwikkeling<sup>4</sup>; De actuele verkeersafwikkeling van het tramverkeer, en ook het wegverkeer, is een cirkel-beweging waarbij het verkeer steeds over één van de bruggen de sluis kan kruisen. Wanneer een 2<sup>de</sup> sluis parallel aan de Vandamme-sluis wordt geplaatst dient een 8-circulatie over de 2 sluizen gerealiseerd kan worden. Gezien de 2 sluizen onafhankelijk van elkaar werken, is een verloop tussen zee- en landwaartse bruggen van de 2 sluizen noodzakelijk.

<sup>4</sup> De Nx verbindt de N31 met de N350 en is conform de uitgangspunten van het RSV een primaire weg. De Nx dient ingericht te worden volgens de principes van het RSV: scheiden van lokaal en bovenlokaal verkeer. In het streefbeeld van de Nx werd omwille van de ruimtelijke beperkingen t.h.v. de Vandammesluis vermenging van lokaal en bovenlokaal verkeer toegelaten op het wegvak 'Vandammesluis tot N350'. Gezien in de Vandammevariant de Vandammesluis onderdeel vormt van het alternatief, gelden dezelfde ruimtelijke beperkingen. Daarom wordt naar analogie met het streefbeeld ook vermenging toegestaan vanaf de Vandammesluis tot de N350.

- **Doorgaand verkeer :**

Het tracé van de NX start van op de zwevende ovonde op de N31. De ovonde reikt aan oostzijde tot voorbij het huidig spoortracé. De NX daalt tot op maaiveldniveau en gaat tussen beide spoortracés oostwaarts richting zuidelijk sluishoofd van de Visartsluis. Ter hoogte van het sluishoofd rijdt het tracé van de NX over het gedempte sluishoofd. Ten oosten van de Visartsluis kruist de NX het lokale wegverkeer ondergronds d.m.v. een hollands complex (ter hoogte van Zeebrugge-Dorp) om vervolgens aansluiting te vinden op het zuidelijke sluishoofd van de Vandammesluis. Vervolgens vindt het verkeer aansluiting met de Havenrandweg-Oost en de Elizabethlaan via twee rotondes ten oosten van de nieuwe zeesluis. Opgemerkt wordt dat de inplanting van de noordoostelijke rotonde en het tramverkeer mogelijk moet blijven met betrekking tot het viaduct ter hoogte van de kruising met de Hendrik Van Minderhoutstraat.

- **Lokaal verkeer :**

Het lokaal verkeer komende van Zeebrugge-Dorp vindt aansluiting op de NX en een verbinding met de oostelijke achterhaven via het Hollands complex. De kruising over de NX en het spoorverkeer vindt plaats op maaiveldniveau, gezien een ongelijkvloerse kruising met het spoorverkeer teveel ruimte zou innemen ter hoogte van de Vismijncluster.

Ten oosten van de aansluiting met het Verbindingsdok is een nieuw wegtracé aanwezig, dat noordwaarts aansluit op de nieuwe zeesluis.

De aansluiting van de Ovonde (N31) op de Lanceloot Blondeellaan kruist het vaartje door middel van een viaduct.

Er is geen havenintern verkeer van Oost naar West in de achterhaven mogelijk. Alle verkeer van de oostelijke naar westelijke achterhaven dient dus via de NX te gebeuren.

Het fietsverkeer kan via een fietspad naast het vaartje, via de dijk het Hollands complex bereiken om daar de NX te kruisen. Eventueel kan een fietsersbrug over de spoorweg en NX gebouwd worden ter hoogte van de Stationswijk.

- **Spoorverkeer :** Het bestaande tracé wordt ter hoogte van de ovonde (N31) opgesplitst in twee aparte tracés, één ten noorden en één ten zuiden van de NX. Om over het gedempte sluishoofd van de Visartsluis te gaan, wordt het dubbele spoor herleidt naar een enkel spoor.

Het spoorverkeer kruist het lokaal verkeer tweemaal ter hoogte van het Hollands complex door middel van een gelijkvloerse kruising met slagbomen.

- **Tramverkeer :** vanaf het noordelijke sluishoofd van de Vandammesluis splitst het tramtracé zich op in een noordelijk gelegen tracé en een zuidelijk gelegen tracé. Het noordelijke tracé gaat over beide noordelijke sluishoofden om aansluiting te vinden op het huidig tracé ten oosten van de nieuwe zeesluis. Het zuidelijk tracé gaat over beide zuidelijke sluishoofden om opnieuw aansluiting te vinden op het huidig tracé ten oosten van de nieuwe zeesluis. Beide tracés worden in noord-zuid richting verbonden op de westelijke oever Vandammesluis, op de westelijke oever nieuwe zeesluis en op de oostelijke oever nieuwe zeesluis.

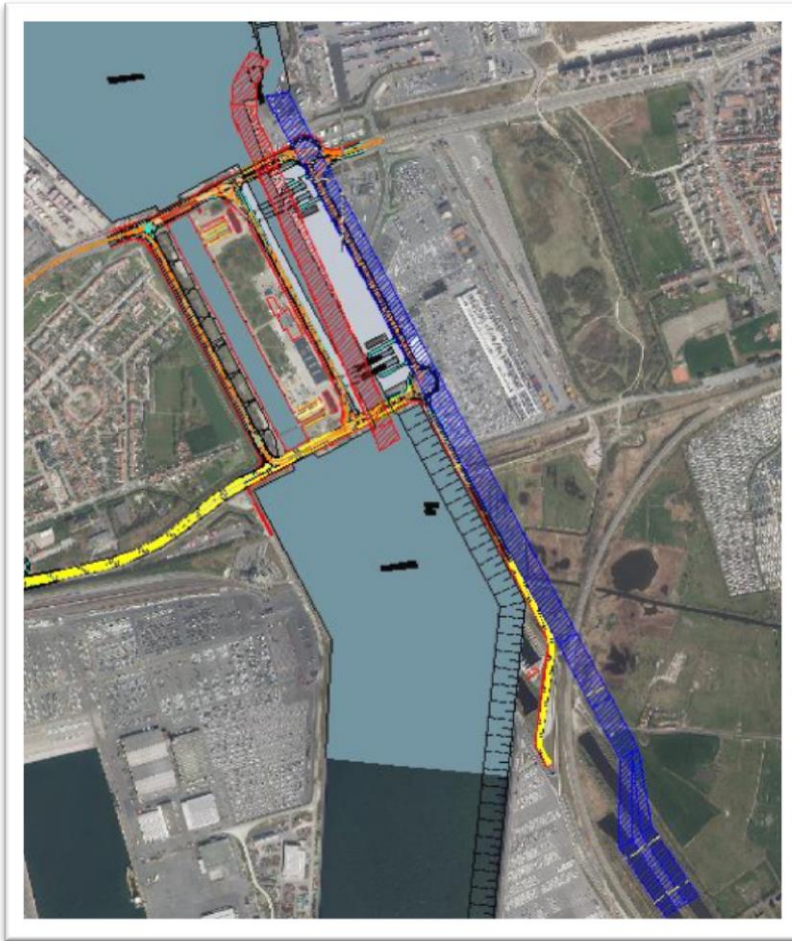
- Het Leopold- en Schipdonkkanaal (Tweelingenkanaal) monden op heden uit in de voorhaven ter hoogte van de Vandammesluis. De inkokering van het Tweelingenkanaal wordt parallel met de Vandammesluis naar het oosten verplaatst (zie Figuur 5-15), de uitwateringsconstructie wordt voorzien op de locatie zoals aangeduid in Figuur 5-16. Hierbij zal tegelijk de draagkracht van deze inkokering voldoende groot worden genomen, zodat uitzonderlijk vervoer ook kan gebruik maken van de Minervarotonde. Op dit moment is deze inkokering namelijk niet draagkrachtig genoeg. Op projectniveau zal tevens voldoende aandacht uitgaan naar het ontwerp van de uitwateringsconstructie in relatie tot mogelijke impact op de scheepvaart bij hoge afvoerdebieten.

In de achterhaven komt de koker van het Tweelingenkanaal evenwijdig aan het dok te liggen, de nieuw te bouwen rijweg komt deels bovenop de inkokering.

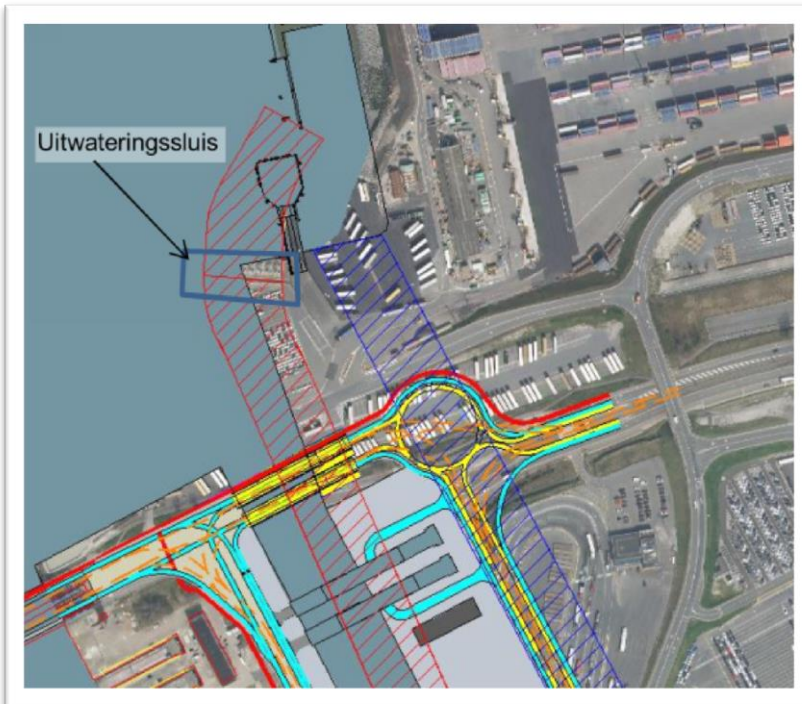
De noodpompen (gelegen ten noorden van de spoorweg, zie Figuur 5-17), die water van het Leopoldkanaal naar het Afleidingskanaal kunnen overpompen, zullen eveneens verplaatst moeten worden, gezien het Verbindingsdok er verbreed wordt.



Figuur 5-15: Voorstel omleiding Tweelingenkanaal (Tractebel, 2017 c) : rode arcering is de locatie van de bestaande inkokering, blauwe arcering is het voorstel voor de nieuwe omleiding (inkokering) van het Tweelingenkanaal



Figuur 5-16: Nieuwe monding inkokering Tweelingenkanaal (Tractebel, 2017 c)

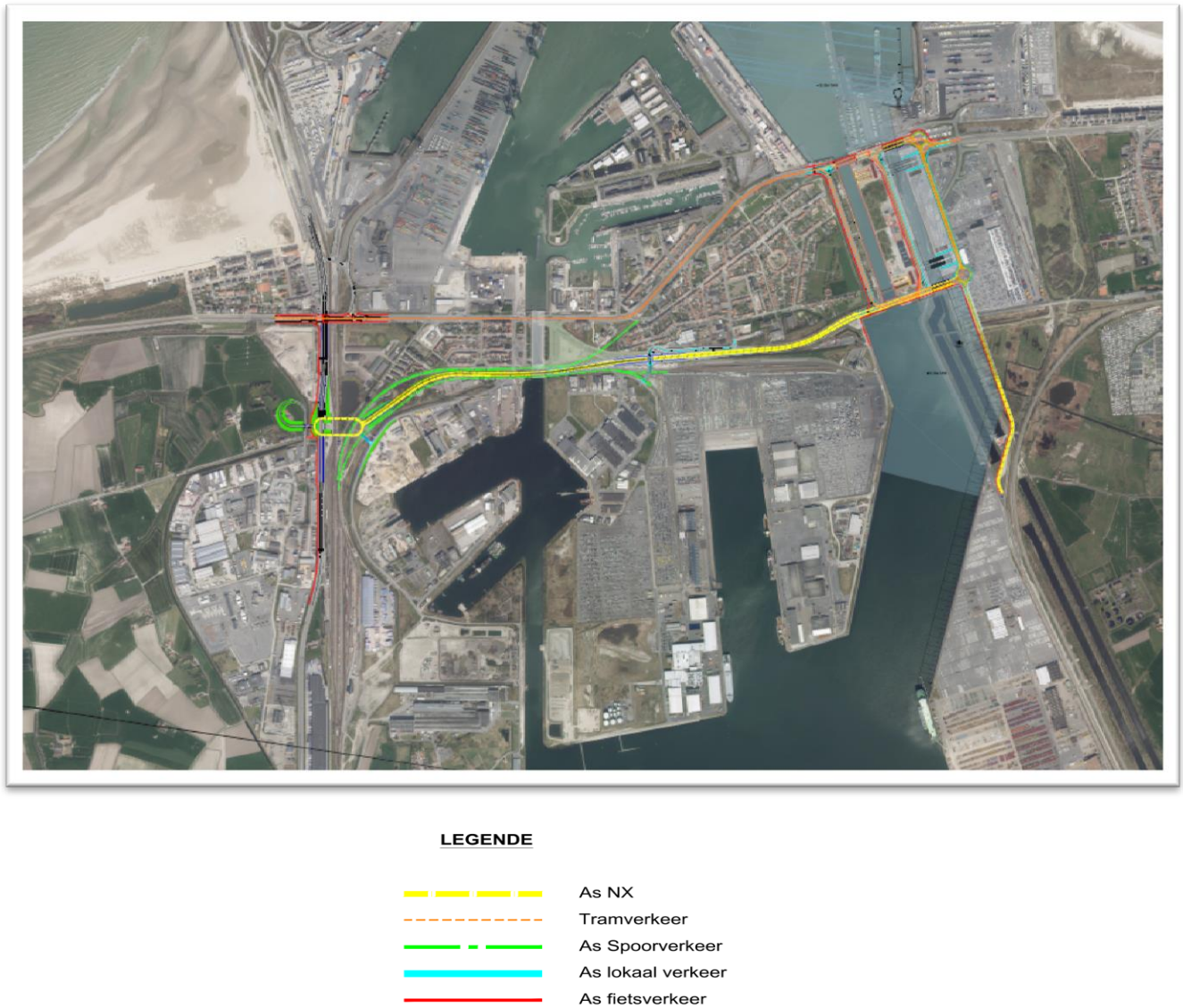


Figuur 5-17: Huidige locatie van de noodpompen





Figuur 5-18: Situering Vandammesluis-oost alternatief (Tractebel, 2016 d)



De noodzakelijke grondinname ter realisatie van het project wordt weergegeven op de figuren in Bijlage 2.

### 5.2.5 Alternatief Vandammesluis - west

Een nieuw locatiealternatief, ten aanzien van de startbeslissing en de eerste versie van de alternatievenonderzoeksnota, betreft het bouwen van een nieuwe zeesluis ten westen van de bestaande Visartsluis. In dit alternatief wordt de sluis ten westen van de Vandammesluis gebouwd. T.h.v. de Visartsluis gaat het tram- en lokaal wegverkeer over het noordelijk sluishoofd. Het goederenspoor en de NX gaan over een nieuwe dijk t.h.v. het zuidelijk sluishoofd. Tussen de Visartsluis en de Vandammesluis wordt op de NX een Hollands complex gerealiseerd om de aansluiting van het lokaal/havengebonden verkeer met de NX te realiseren (Tractebel 2016, k).

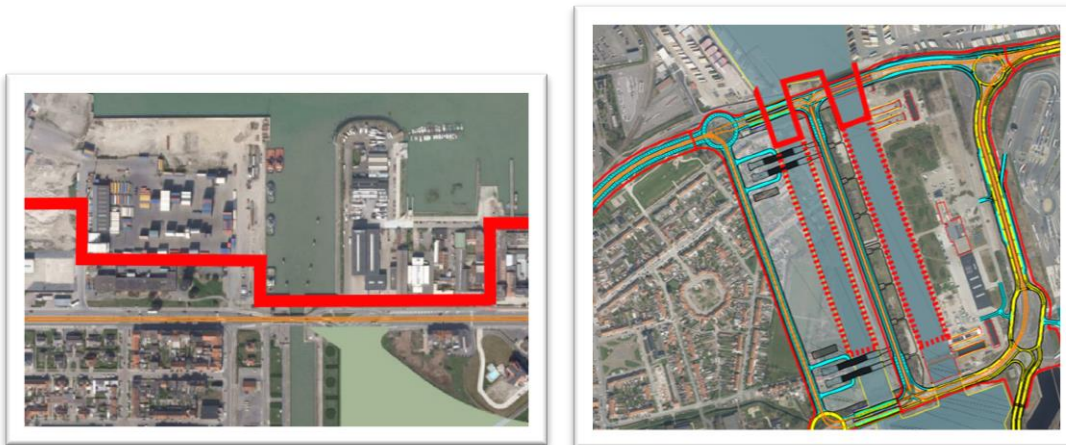
Harde randvoorwaarden van deze variant zijn kort samengevat:

- Bescherming achterland tegen duizendjarige storm
- Buiten dienst stellen van de Visartsluis
- Nieuwe zeesluis ten westen van de Vandammesluis

De bouw van een nieuwe sluis ten westen van de Vandammesluis houdt o.a. in dat:

- Voor het uitvoeren van dit alternatief zullen een groot aantal woningen onteigend moeten worden.
- Om de toegang naar de sluis aan te leggen, zal de nieuwe cruise-kade moeten verdwijnen.
- De bestaande Visartsluis wordt buiten dienst gesteld
- Ter hoogte van het noordelijke sluishoofd van de Visartsluis wordt de huidige draaibrug vastgezet. Hierdoor is de ontsluiting van tram- en lokaal wegverkeer verzekerd.
- De ontsluiting van het spoor- en NX-verkeer gebeurt over het zuidelijke sluishoofd van de Visartsluis welke gedempt wordt door middel van een dijk
- Het lokaal wegverkeer (eigen aan de omgeving) zal over het noordelijk sluishoofd van de bestaande Visartsluis gestuurd worden ;
- Het achterland moet beschermd worden tegen een duizendjarige storm. Hiervoor worden maatregelen tegen overstroming conform het Kustveiligheidsplan voorzien.

Figuur 5-19: Contouren maatregelen tegen overstroming (links: t.h.v. Visartsluis – rechts t.h.v. Vandammesluis en nieuwe zeesluis) (Tractebel, 2016 k)



- De nieuwe zeesluis is voorzien van 4 basculebruggen, nl. 2 bruggen over het noordelijke sluishoofd en 2 bruggen over het zuidelijke sluishoofd.
- **Doorgaand verkeer :**  
Het tracé van de NX start van op de zwevende ovonde op de N31. De ovonde reikt aan oostzijde tot voorbij het huidig spoortracé. De NX daalt tot op maaiveldniveau en gaat tussen beide spoortracés oostwaarts richting zuidelijk sluishoofd van de Visartsluis. Ter hoogte van het sluishoofd rijdt het tracé van de NX over het gedempte sluishoofd. Ten oosten van de Visartsluis kruist de NX het lokale wegverkeer ondergronds d.m.v. een hollands complex (ter hoogte van Zeebrugge-Dorp) om vervolgens aansluiting te vinden op een rondpunt aan het zuidelijke sluishoofd van de nieuwe zeesluis en vervolgens de Vandammesluis. Vervolgens vindt het verkeer aansluiting met de Havenrandweg-Oost en de Elizabethlaan via een ovonde en rotonde ten oosten van de Vandammesluis.
- **Lokaal verkeer :**  
Het lokaal verkeer komende van Zeebrugge-Dorp vindt aansluiting op de NX en een verbinding met de oostelijke achterhaven via het Hollands complex. De kruising over de NX en het spoorverkeer vindt plaats

op maaiveldniveau, gezien een ongelijkvloerse kruising met het spoorverkeer teveel ruimte zou innemen ter hoogte van de Vismijncluster.

De aansluiting van de Ovonde (N31) op de Lanceloot Blondeellaan kruist het vaartje door middel van een viaduct.

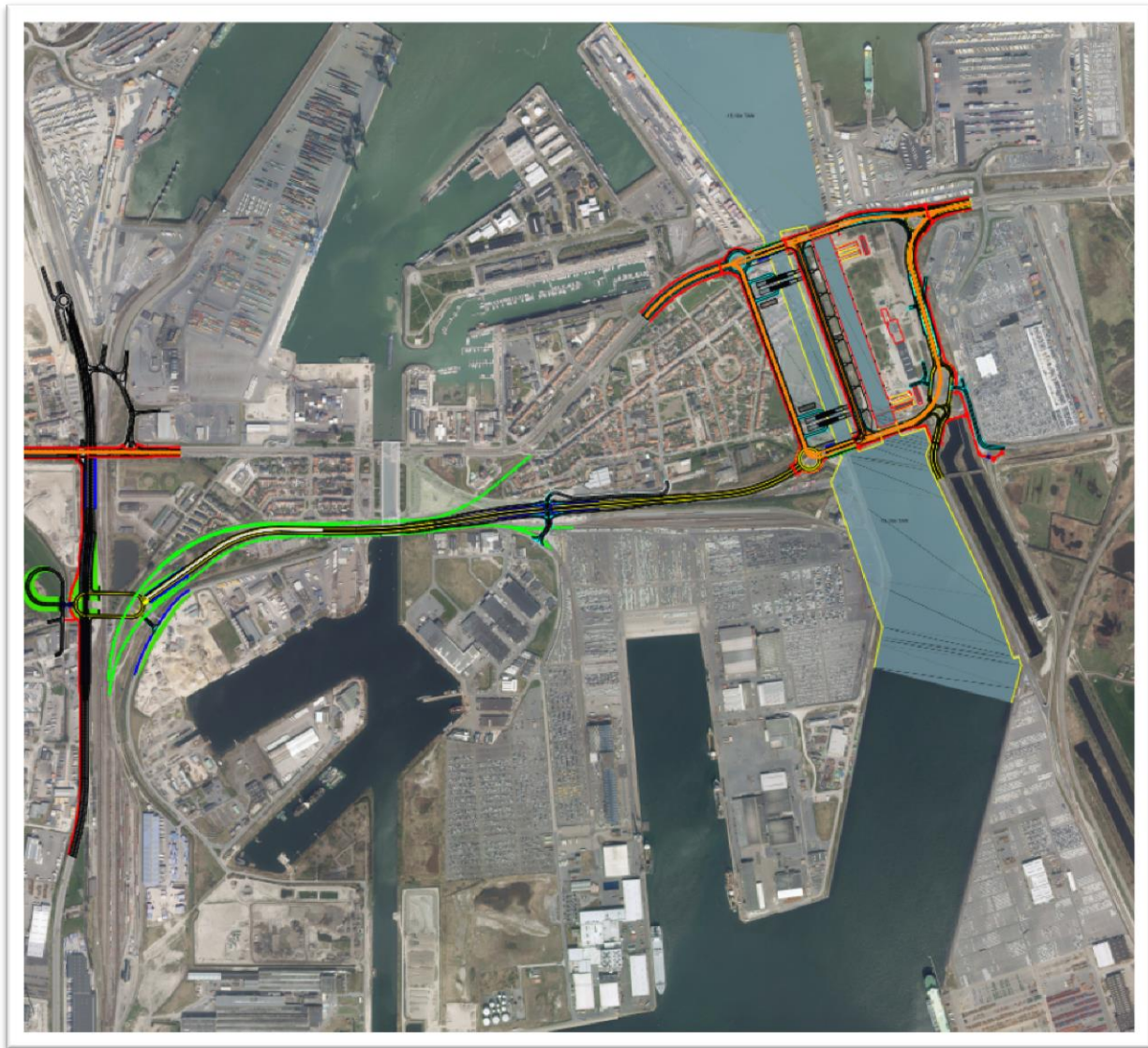
Er is geen havenintern verkeer van Oost naar West in de achterhaven mogelijk. Alle verkeer van de oostelijke naar westelijke achterhaven dient dus via de NX te gebeuren.

Het fietsverkeer kan via een fietspad naast het vaartje, via de dijk het Hollands complex bereiken om daar de NX te kruisen. Eventueel kan een fietsersbrug over de spoorweg en NX gebouwd worden ter hoogte van de Stationswijk.






- **Spoorverkeer** : Het bestaande tracé wordt ter hoogte van de ovonde (N31) opgesplitst in twee aparte tracés, één ten noorden en één ten zuiden van de NX. Om over het gedempte sluishoofd van de Visartsluis te gaan, wordt het dubbele spoor herleidt naar een enkel spoor. Het spoorverkeer kruist het lokaal verkeer tweemaal ter hoogte van het Hollands complex door middel van een gelijkvloerse kruising met slagbomen.
- **Tramverkeer** : vanaf het noordelijke sluishoofd van de nieuwe sluis splitst het tramtracé zich op in een noordelijk gelegen tracé en een zuidelijk gelegen tracé. Het noordelijke tracé gaat over beide noordelijke sluishoofden om aansluiting te vinden op het huidig tracé ten oosten van de Vandammesluis. Het zuidelijk tracé gaat over beide zuidelijke sluishoofden om opnieuw aansluiting te vinden op het huidig tracé ten oosten van de Vandammesluis. Beide tracés worden in noord-zuid richting verbonden op de westelijke oever nieuwe zeesluis, op de oostelijke oever nieuwe zeesluis en op de oostelijke oever Vandammesluis.



Figuur 5-20: Situering Vandammesluis-west alternatief (Tractebel)



**LEGENDE**

-  As NX
-  Tramverkeer
-  As Spoorverkeer
-  As lokaal verkeer
-  As fietsverkeer

De noodzakelijke grondinname ter realisatie van het project wordt weergegeven op de figuren in Bijlage 2.

## 5.2.6 Alternatief Verbindingsdok

Een nieuw alternatief, ten aanzien van de startbeslissing, betreft het bouwen van twee nieuwe zeesluizen ten zuiden van de bestaande Vandammesluis. In dit alternatief wordt de Vandammesluis gesupprimeerd en de Visartsluis buiten dienst gesteld. De Vandammesluis wordt afgebroken om plaats te maken voor een brede vaargeul. T.h.v. de Visartsluis gaat het tram- en lokaal wegverkeer over het noordelijk sluishoofd. Het goederenspoor en de NX gaan over een nieuwe dijk t.h.v. het zuidelijk sluishoofd (Tractebel 2016, h en i).

Voor de Nx worden in dit alternatief 2 uitvoeringsvarianten voorzien:

1. ofwel gaat de Nx en de tram in een tunnel onder de toegangsgeul. Lokaal en langzaam verkeer gaat via 2 bruggen over de sluis. De Nx-tunnel biedt ruimte aan 2x2 rijstroken en 1 diensttunnel
2. ofwel wordt de Nx bovengronds over de sluis geleid. In totaal zijn er 6 bruggen over elke sluis, 2 voor lokaal en 2x2 voor NX.

De bouw van twee nieuwe sluizen in het Verbindingsdok houdt o.a. in dat:

- De bestaande Vandammesluis wordt afgebroken en op deze locatie wordt een toegangsgeul van 130 m breed voorzien;
- Ten zuiden van de bestaande Vandammesluis in het Verbindingsdok worden twee nieuwe sluizen gebouwd. Dit heeft tot gevolg dat er een inname van terminaloppervlakte en aanmeermogelijkheden en bestaande wegenis zal zijn. Anderzijds zijn er mogelijke opportuniteiten om voorhaven ligplaatsen te creëren voor het sluizencomplex.
- De bestaande Visartsluis wordt buiten dienst gesteld.
- Het achterland moet beschermd worden tegen een duizendjarige storm. Hiervoor worden maatregelen tegen overstroming conform het Kustveiligheidsplan voorzien.

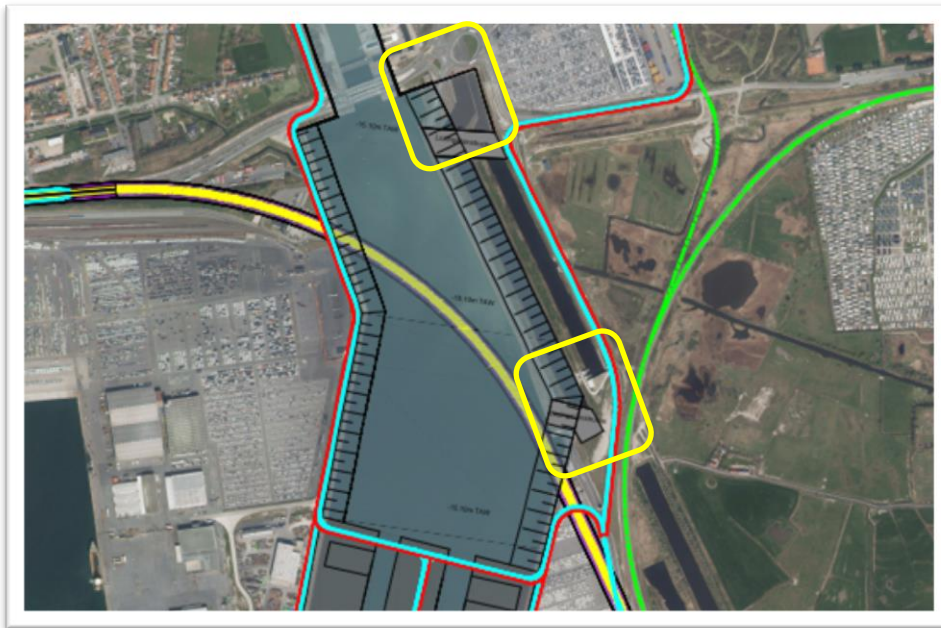
Figuur 5-21: Contouren maatregelen tegen overstroming t.h.v. Visartsluis (links) en Verbindingsdok (rechts-variant Nx tunnel) (Tractebel, 2016 h)



- Ter hoogte van het noordelijke sluishoofd van de Visartsluis wordt de huidige draaibrug vastgezet. Hierdoor is de ontsluiting van tram- en lokaal wegverkeer verzekerd, terwijl de ontsluiting van het spoor- en NX-verkeer gebeurt over het zuidelijke sluishoofd welke gedempt is door middel van een dijk.
- Bij de *variant NX in tunnel* wordt elke sluiskolk voorzien van 2 basculebruggen, nl. een brug over het noordelijke sluishoofd en een brug over het zuidelijke sluishoofd. Er zijn dus 4 basculebruggen in totaal, en zijn allen van hetzelfde type.

- Bij de *variant NX bovengronds* wordt elke sluiskolk voorzien van 6 basculebruggen, nl. drie bruggen over het noordelijke sluishoofd en drie bruggen over het zuidelijke sluishoofd. Er zijn dus 12 basculebruggen in totaal.
- Door de lokale verbreding van het Verbindingsdok als toegang tot de nieuwe sluizen, dringt zich een verplaatsen van de uitwateringsconstructie van het Tweelingenkanaal op: er zal een lokale inname van het Schipdonkkanaal en het Leopoldkanaal noodzakelijk zijn. De uitwateringsconstructie van het Tweelingenkanaal wordt verplaatst om uit te wateren ten noorden van de nieuwe zeesluizen. (Deze kanalen monden op heden uit in de voorhaven ter hoogte van C.Ro.). De nieuwe monding bevindt ten noorden van de nieuwe zeesluizen op de oostelijke oever.
- De noodpompen (gelegen ten noorden van de spoorweg, zie Figuur 5-17), die water van het Leopoldkanaal naar het Afleidingskanaal kunnen overpompen, zullen eveneens verplaatst moeten worden.

Figuur 5-22: Uitwateringsconstructies Tweelingenkanaal in het alternatief Verbindingsdok (Tractebel, 2016h)



- Door het onder getij brengen van dit deel van de achterhaven, zullen er voldoende voorzieningen moeten genomen worden op basis van het Kustveiligheidsplan;
- De kosten voor het bouwen van een tweede nieuwe sluis zullen hoger zijn in vergelijking met de andere alternatieven, maar de (noodzakelijke) renovatie van de huidige Vandammesluis dient in dat geval niet meer te gebeuren. Het bouwen van twee nieuwe sluizen op deze locatie laat ook toe om de bouw gefaseerd te laten verlopen en bijgevolg de investering te spreiden.
- **Doorgaand verkeer :**  
Het tracé van de NX start van op de zwevende ovonde op de N31. De ovonde reikt aan oostzijde tot voorbij het huidig spoortracé. De NX daalt tot op maaiveldniveau en gaat tussen beide spoortracés oostwaarts richting zuidelijk sluishoofd van de Visartsluis. Ter hoogte van het sluishoofd rijdt het tracé van de NX over het gedempte sluishoofd. Ten oosten van de Visartsluis kruist de NX het lokale wegverkeer ondergronds d.m.v. een hollands complex (ter hoogte van Zeebrugge-Dorp) om vervolgens aansluiting te vinden op
  1. het tunneltracé voor de *variant Nx in tunnel*. Ten oosten van de nieuwe zeesluizen vindt het tunneltracé aansluiting met de rotonde Havenrandweg-Oost
  2. het omleidingstracé over de nieuwe zeesluizen en de rotonde op de Alfred Ronsestraat voor de *variant Nx bovengronds*. De tracés over beide sluishoofden worden met elkaar verbonden om de ontsluiting van de NX te allen tijde te verzekeren



- **Lokaal verkeer :**

Het lokaal verkeer komende van Zeebrugge-Dorp vindt aansluiting op de NX en een verbinding met de oostelijke achterhaven via het Hollands complex. De kruising over de NX en het spoorverkeer vindt plaats op maaiveldniveau, gezien een ongelijkvloerse kruising met het spoorverkeer teveel ruimte zou innemen ter hoogte van de Vismijncluster.

De Oost-West verbinding van het lokaal verkeer gebeurt over de sluiskolken en over een rotonde ten zuiden van het tunneltracé. Deze rotonde verleent het lokaal verkeer toegang tot de NX, en voorziet aansluiting op de Kustlaan richting Knokke.

Het fietsverkeer volgt hetzelfde tracé als het lokaal verkeer.

De aansluiting van de Ovonde (N31) op de Lanceloot Blondeellaan kruist het vaartje door middel van een viaduct.

Er is geen havenintern verkeer van Oost naar West in de achterhaven mogelijk. Alle verkeer van de oostelijke naar westelijke achterhaven dient dus via de NX te gebeuren of door het centrum van Zeebrugge.

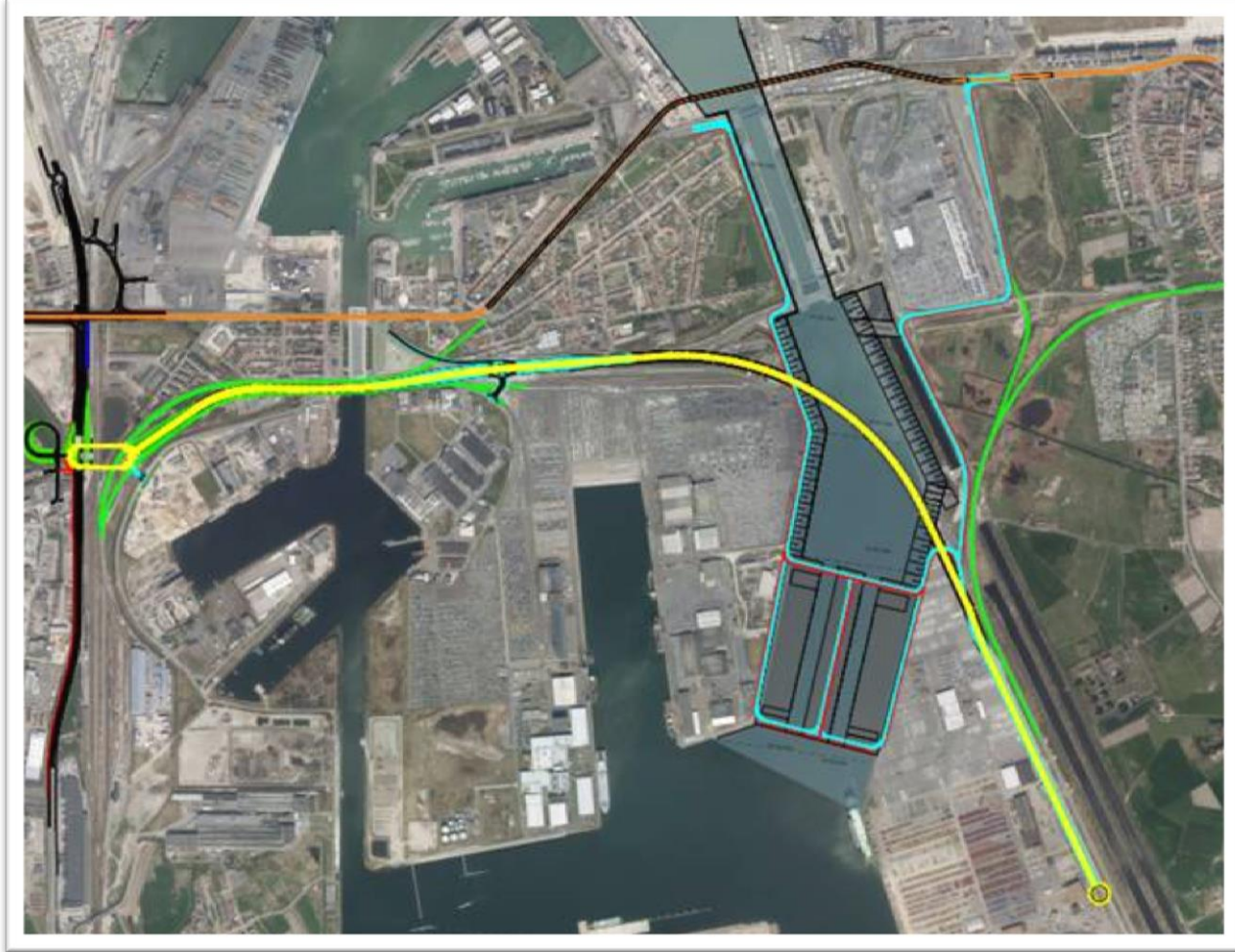
Het fietsverkeer kan via een fietspad naast het vaartje, via de dijk het Hollands complex bereiken om daar de NX te kruisen. Eventueel kan een fietsersbrug over de spoorweg en NX gebouwd worden ter hoogte van de Stationswijk.

- **Spoorverkeer :** Het bestaande tracé wordt ter hoogte van de ovonde (N31) opgesplitst in twee aparte tracés, één ten noorden en één ten zuiden van de NX. Om over het gedempte sluishoofd van de Visartsluis te gaan, wordt het dubbele spoor herleidt naar een enkel spoor.

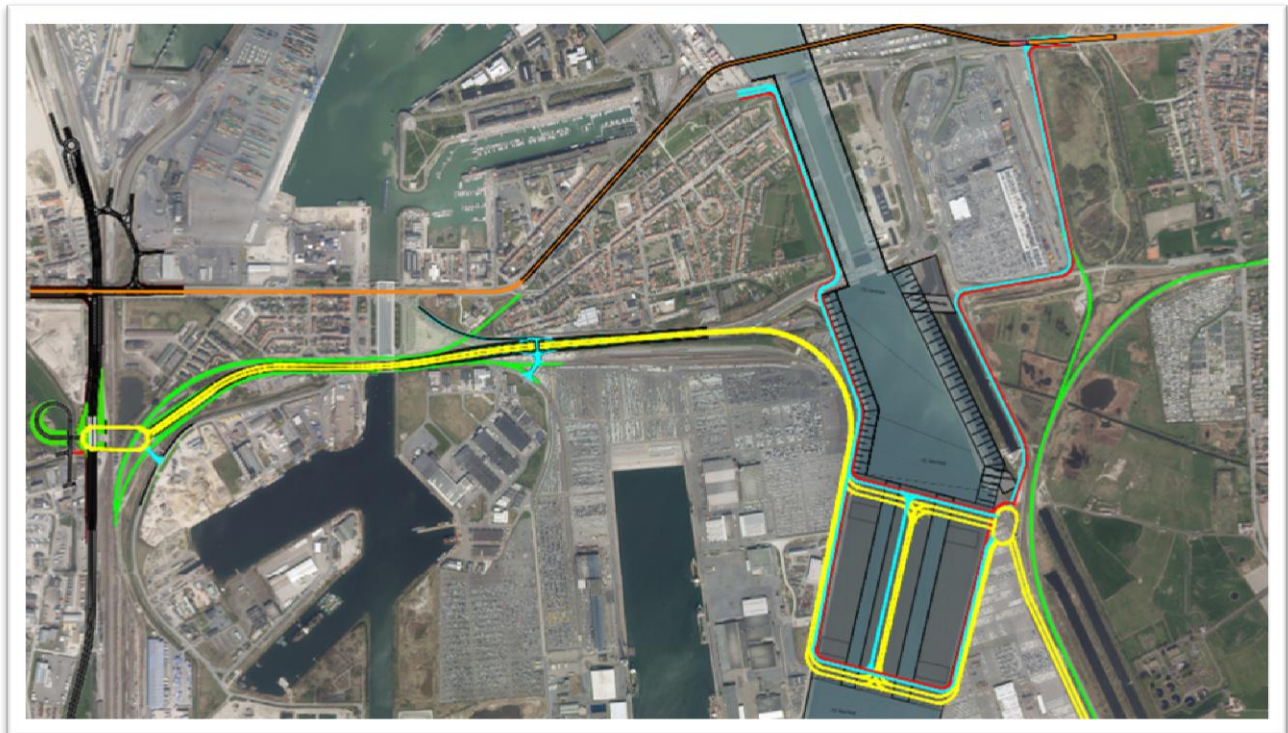
Het spoorverkeer kruist het lokaal verkeer tweemaal ter hoogte van het Hollands complex door middel van een gelijkvloerse kruising met slagbomen.

- **Tramverkeer:** Het tramverkeer wordt ontsloten over het noordelijke sluishoofd van de Visartsluis (t.h.v. Visartsluis wordt de omleiding van het tramverkeer over het zuidelijke sluishoofd van de Visartsluis gesupprimeerd). Van West naar Oost, volgt het tramverkeer het huidig tracé over het noordelijke sluishoofd van de Visartsluis, tot aan de toegangsgeul . De Oost-West verbinding van de Kustlaan ter hoogte van de toegangsgeul gebeurt via een tunnel.

Figuur 5-23: Alternatief Verbindingsdok – variant Nx in tunnel (Tractebel, 2016 h)



Figuur 5-24: Alternatief Verbindingsdok – variant Nx bovengronds (Tractebel, 2016 i)



**LEGENDE**

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
|  | As NX                           |
|  | Ondergrondse tunnel NX          |
|  | Tramverkeer                     |
|  | Ondergrondse tunnel Tramverkeer |
|  | As Spoorverkeer                 |
|  | As lokaal verkeer               |
|  | As fietsverkeer                 |

De noodzakelijke grondinname ter realisatie van het project wordt weergegeven op de figuren in Bijlage 2.

### 5.3 Niet-redelijke locatiealternatieven

Tijdens het participatief proces werden ook enkele alternatieven voorgesteld, die bij nader onderzoek door het projectteam als niet-redelijke alternatieven beschouwd worden. Deze alternatieven worden niet meegenomen in de onderzoeksfase. Het alternatief voor het bouwen van een nieuwe sluis ten westen van de bestaande Vandammesluis, die in de eerste versie van de alternatievenonderzoeksnota als niet-redelijk alternatief werd aangeduid, wordt op basis van enkele inspraakreacties tijdens de raadpleging uiteindelijk toch als een redelijk alternatief beschouwd.

Volgende alternatieven worden uiteindelijk als niet-redelijk alternatief beschouwd:

- **Optimalisatie van de huidige Vandammesluis zonder de bouw van een tweede zeesluis.**  
Dit alternatief vormt geen redelijk alternatief aangezien de huidige Vandammesluis sowieso in de toekomst aan een totaal onderhoud zal moeten ondergaan. Deze werken zullen minimum 2 jaar in beslag nemen wat tot gevolg zou hebben dat de haven voor deze lange periode onbereikbaar zou zijn. Deze optie is logischerwijze niet redelijk.
- **Aanleggen van een volledig getijgebonden achterhaven waarbij een nieuwe zeesluis wordt voorzien ter hoogte van de Boudewijnkanaal.**  
Omwille van veiligheidsaspecten voor overstroming, wordt dit niet als een redelijk alternatief beschouwd.
- **Het bouwen van een nieuwe voorhaven ten westen van de huidige strekdam of een zeewaartse uitbreiding van de voorhaven voorzien.** Dit voorstel valt niet binnen de doelstelling van het project, namelijk een verbetering van de nautische toegankelijkheid van de achterhaven van Zeebrugge, en wordt dan ook niet verder onderzocht.
- **Het voorstel om in het alternatief Verbindingsdok de huidige Vandammesluis om te bouwen tot een stormvloedkering** (hierbij zouden de bestaande deuren gebruikt kunnen worden als stormdeur). Dit voorstel komt niet tegemoet aan de doelstelling van het project. Dit vormt geen redelijk alternatief omwille van de beperkte doorvaartbreedte ter hoogte van de Vandammesluis, die beperkt is tot 57 m. Bovenop de beperkte doorvaartbreedte die operationeel niet realistisch is moet je er ook rekening mee houden dat als je de Vandammesluis als stormvloedkering wenst te gebruiken moet deze nog kunnen functioneren, m.n. de deuren moeten kunnen open en dicht gaan. Op dit moment vormt het open en dichtgaan van de sluisdeuren voor problemen, waarbij een groot onderhoud (minimaal 2jaar) noodzakelijk is. Bijgevolg wordt dit als een niet-redelijk alternatief beoordeeld.

### 5.4 Nulalternatief, geplande situatie en ontwikkelingsscenario's

Het **nulalternatief**, waarbij geen nieuwe zeesluis wordt gebouwd, voldoet niet aan de projectdoelstellingen en zal als dusdanig niet beoordeeld worden. De **referentiesituatie** (= huidige of actuele situatie) zal wel besproken worden en als toetsingskader dienen voor de beoordeling van de verschillende alternatieven.

De **geplande situatie** is de toestand van het studiegebied tijdens en na de uitvoering van het geplande project en ten gevolge van dit project, zoals het vastgelegd is in de projectbeschrijving en zonder rekening te houden met eventuele milderende maatregelen.

Een **ontwikkelingsscenario** is een beschrijving van de veronderstelde gezamenlijke evolutie van een set omgevingsvariabelen binnen het studiegebied. Ontwikkelingsscenario's geven dus aan hoe de projectomgeving evolueert los van de invloed van het project.

In de startbeslissing worden naast de doelstellingen en randvoorwaarden van het project ook enkele opportuniteiten beschreven: "In de loop van het project zal ook bekeken worden waarmee het project moet en kan sporen met andere ingrepen die bijdragen aan de verdere ontwikkeling en optimalisatie van de werking van het havengebied en die al dan niet gelijktijdig, in samenhang met of ter ondersteuning van het project zouden kunnen worden gerealiseerd. In het bijzonder zal gekeken worden of het project kan bijdragen aan bijvoorbeeld de reconversie van de achterhaven, de creatie van terreinen geschikt voor voorhavenactiviteiten ter hoogte van het Brittaniadok en de mogelijke uitbreiding van LNG-activiteiten."



In het kader van voorliggend plan worden twee van de randvoorwaarden / opportuniteiten als **te onderzoeken ontwikkelingsscenario** meegenomen, omdat zij een directe link hebben met één van de alternatieven, zijnde de reconversie van de Carcoke site en de revitalisering van Zeebrugge. Binnen het milieuonderzoek en de MKBA zal een algemene beschrijving van de effecten van beide ontwikkelingsscenario's worden opgenomen (los van de beschouwde alternatieven). Wat de andere 4 randvoorwaarden (zeewering, multimodaliteit, scheiding verkeersstromen en impact bedrijfsvoering) en ontwikkelingsscenario's (creatie van terreinen geschikt voor voorhavenactiviteiten t.h.v. Brittanniadok en de mogelijke uitbreiding van LNG-activiteiten) uit de Startbeslissing betreffen, zullen zij op strategisch niveau als een toetsingskader in het effectenonderzoek worden meegenomen.

	Toelichting	Verder onderzoek
<b>Revitalisering Zeebrugge</b>	In opdracht van de Stad Brugge is recentelijk (september 2016) een studie opgestart om de mogelijke opties voor revitalisering van de wijken van Zeebrugge te verhogen.	Tijdens het milieuonderzoek en de MKBA is het wenselijk dat er een afstemming gebeurt met deze studie. Binnen elke discipline van het milieuonderzoek kan een analyse van de milieueffecten op strategisch niveau gebeuren. Momenteel is deze studie lopende en zijn nog <u>geen rapporten beschikbaar. Bijgevolg zit deze afstemming niet vervat in voorliggende milieubeoordeling.</u>
<b>Reconversie Carcoke site</b>	Het Prins Filipdok en het Oud-Ferrydok zullen gedempt worden, waardoor nieuwe terreinen ontstaan voor de ontwikkeling van shortsea-activiteiten (zie Figuur 5-2).	Binnen elke discipline van het milieuonderzoek en binnen de MKBA zal een analyse van de effecten van deze reconversie op strategisch niveau gebeuren. Hierbij kan aangehaald worden dat de reconversie van deze site sowieso zal uitgevoerd worden in het geval van de Carcoke alternatief. De reden hiervoor is dat deze site getijgebonden wordt in dit alternatief en de bedrijvigheid zoals ze nu is moeilijk kan behouden worden onder deze wijzigende omstandigheden.

Daarnaast zijn er ook nog **andere plannen in de omgeving die in meer of mindere mate gelinkt zijn aan het project**. Hierna wordt per plan aangegeven hoe ermee zal omgegaan worden in de verdere onderzoeksfase.

	Toelichting	Verder onderzoek
<b>Streefbeeldstudie mobiliteit</b>	Voor de toegangswegen naar de haven van Zeebrugge werd een streefbeeldstudie opgemaakt: 'Streefbeelden voor de N31, N34 en Alfred Ronsestraat – N31 tussen AX en N34, N34 en aan te leggen Nx tussen N31 en Alfred Ronsestraat, Alfred Ronsestraat tussen AX en N34'. Deze streefbeeldstudie werd conform verklaard door de Provinciale Auditcommissie op 10 juli 2009. Deze studie omvat de N31 vanaf 'dorp Lissewege' tot omgeving New Yorklaan en de Nx vanaf N31 tot aansluiting op N34 'kant Knokke Heist'. Deze streefbeeldstudie beschrijft o.a. de kruising van de aan te leggen Nx met de vaarwegas ter hoogte van de huidige Visartsluis en ter hoogte van de P. Vandammesluis.	Deze streefbeeldstudie vormt de basis voor vele mobiliteitskeuzes in het gebied. De alternatieven zijn volledig afgestemd om de streefbeeldstudie, met uitzondering van de variant Nx-bovengrond in het alternatief van de Visartsluis – huidige locatie. Binnen de discipline mobiliteit zal vanzelfsprekend verwezen worden naar deze streefbeeldstudies, de projecten die hieruit zullen voortvloeien of reeds gerealiseerd zijn.
<b>Zuidelijke achterhaven Zeebrugge</b>	In voorliggend project werd rekening gehouden met deze ontwikkeling; de nieuwe sluis werd berekend op een toekomstige mogelijke toename in scheepvaartverkeer naar de zuidelijk nog te ontwikkelen havengebieden (Hoge	Geen noodzaak tot verdere integratie.

	Toelichting	Verder onderzoek
	Noen en Maritiem Logistieke Zone).	
<b>Neptunusplan voor de kusttram</b>	Het Neptunusplan voorziet op korte termijn in een verbetering van de kwaliteit van de kusttrambaan en de toegankelijkheid van de haltes. Daarnaast wordt gestreefd naar een frequentieverhoging op de drukke trajecten van het kusttramnet.	Binnen de discipline mobiliteit zal getoetst worden aan het Neptunusplan.
<b>Masterplan Britanniadok</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanpassen ligplaatsen voor schepen tot 235 m en 205 m lengte (4 ligplaatsen);</li> <li>Aanpassen dam B;</li> <li>Ontdubbelen van de brug over de Elizabetlaan;</li> <li>Aanpassen spoortoegang Minervaplein.</li> </ul>	Een aantal van deze projecten zijn reeds opgestart. Doorheen het proces zal waar relevant een afstemming gebeuren met deze projecten.
<b>Uitbreiding LNG terminal</b>		Deze aspecten zullen op strategisch niveau als een toetsingskader in het effectenonderzoek worden meegenomen.
<b>Doorsteek oostdam voor binnenvaart op zee</b>		Deze aspecten kunnen in een latere fase, eens het voorkeursbesluit is genomen verder onderzocht worden, maar wordt op dit moment niet meegenomen in de onderzoeksfase van dit project.
<b>Uitbreiding en toegankelijkheid jachthaven Zeebrugge</b>		Deze aspecten kunnen in een latere fase, eens het voorkeursbesluit is genomen verder onderzocht worden, maar wordt op dit moment niet meegenomen in de onderzoeksfase van dit project (cfr. RUP Jachthaven Zeebrugge).
<b>Tijdelijke brug over het verbindingsdok</b>		Deze aspecten kunnen in een latere fase, eens het voorkeursbesluit is genomen verder onderzocht worden, maar wordt op dit moment niet meegenomen in de onderzoeksfase van dit project.
<b>Impact van de evolutie in de scheepvaart</b>	Nieuwe projecten, zoals de ingebruikname van nieuwe panama-sluizen sinds juni 2016 met een breedte van 55m, kunnen een invloed hebben op de evolutie van de scheepvaart.	
<b>Verbetering van de nautische toegankelijkheid van de noordwestelijke achterhaven (enkel van toepassing bij Vandammesluis-oost, -west en Verbindingsdok alternatief)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Omvormen van het Prins Filipsdok en Oud Ferrydok naar één dok;</li> <li>Realisatie van bijkomende aanlegplaatsen;</li> <li>Wegverbindingen tussen westelijke voorhaven en achterhaven;</li> <li>Visartsluis als eventuele binnenvaartsluis.</li> </ul>	Deze aspecten kunnen in een latere fase, eens het voorkeursbesluit is genomen verder onderzocht worden, maar wordt op dit moment niet meegenomen in de onderzoeksfase van dit project.
<b>Vlaamse Baaien</b>	Het project Vlaamse Baaien kadert in de ontwikkeling van een integrale gebiedsvisie voor de kust, op de lange termijn tot 2100 en in eerste instantie op de middellange termijn tot 2050. Die visie moet het kader vormen voor alle uit te voeren projecten en maatregelen in de kustzone.	Het project Vlaamse Baaien vormt nog geen beslist beleid en wordt niet verder meegenomen in de onderzoeksfase.
<b>Modernisering van het huidige vormingsstation (Infrabel)</b>	Het huidige vormingsstation bestaat uit twee sporenbundels aan beide zijden van de hoofdsporen tussen Brugge en Zeebrugge. Door de scheiding van de twee bundels moet iedere wagon die geladen of gelost wordt, gemiddeld 4,5 keer gerangeerd worden tijdens zijn aanwezigheid in het vormingsstation.	Dit aspect zal bekeken worden binnen de discipline mobiliteit.

	Toelichting	Verder onderzoek
	Deze rangeerbewegingen kosten veel tijd en brengen onnodige hinder voor de omgeving met zich mee. Daarom is het noodzakelijk om enerzijds de bestaande bundel Zeebrugge uit te breiden en te moderniseren én anderzijds een nieuwe aankomst- en vertrekbundel aan te leggen. Dit zorgt voor een logische geografische splitsing van de activiteiten, zodat de exploitatie van het nieuwe vormingsstation vlotter en veiliger kan verlopen.	
<b>Seine-Schelde-West</b>	<p>Het project Seine-Schelde West onderzoekt de haalbaarheid van een verbeterde ontsluiting van de Vlaamse zeehavens via de binnenvaart. Het project beoogt het volwaardig inschakelen van de Vlaamse kusthavens in het Trans-Europees binnenvaartnetwerk. Een zeer belangrijk onderdeel binnen dit netwerk is de Seine-Schelde verbinding.</p> <p>Het Vlaamse deel van deze verbinding gaat vanaf de Franse grens via de Leie tot Deinze, het Afleidingskanaal van de Leie tot Schipdonk, het kanaal Brugge-Gent tot de Ringvaart om Gent en het Noordervak van de Ringvaart om Gent tot aan het kanaal Gent-Terneuzen (rood tracé).</p>	Momenteel bestaat nog geen beleidsmatige beslissing welke ontsluiting verder zal gerealiseerd worden.
<b>Stadsvaart</b>	<p>Het project Stadsvaart wil de doorgang voor het scheepvaart- en wegverkeer tussen Brugge en Oostkamp verbeteren.</p> <p>De huidige vaarweg, sluis en bruggen zijn te krap bemeten en bovendien ook erg verouderd. Daarom wil de Vlaamse overheid de belangrijkste knelpunten, zoals de Dampoortsluis en de brug van Steenbrugge, wegwerken. Die ingrepen, in combinatie met een paar andere maatregelen, maken Brugge en de omliggende regio beter toegankelijk.</p> <p>Het project past in de huidige beleidsdoelstelling om de Vlaamse kusthavens Brugge en Oostende – via het kanaal Gent-Oostende – beter aan te sluiten met het binnenland én met het Europese waterwegennet. (<a href="http://stadsvaart.be/wat">http://stadsvaart.be/wat</a>)</p>	

## 5.5 Andere

Tijdens het participatief proces zijn ook andere voorstellen en opportuniteiten naar voor gekomen, die op strategisch niveau niet verder zullen onderzocht worden, maar die op projectniveau wel kunnen beschouwd worden:

- Het bouwen van een tussendeur binnenin de sluis, zodat kleine schepen sneller kunnen versassen.





## 6 UITGEVOERDE ONDERZOEKEN

Voor het SHIP project werden in het verleden reeds meerdere studies uitgevoerd of opgestart, die mede bijgedragen hebben tot de beslissing van de Vlaamse regering van 3 april 2009. De resultaten hiervan zullen, waar relevant, hergebruikt worden. Ter informatie wordt mede gedeeld dat in onderstaande studies volgende alternatieven niet werden onderzocht:

- Vandammesluis oost;
- Vandammesluis west;
- Visartsluis oost;
- Verbindingsdok.

Dit is mede de reden waarom de nieuwe procedure “complexe projecten” werd opgestart.

Volgende studies zijn in het verleden opgestart, maar niet allemaal afgerond:

- de plan-MER voor ‘Het strategisch haveninfrastructuurproject in de westelijke achterhaven van Zeebrugge – SHIP’;
- de project-MER voor ‘Het strategisch haveninfrastructuurproject in de westelijke achterhaven van Zeebrugge – SHIP’;
- de project-MER ‘Het strategisch haveninfrastructuurproject (SHIP) in de westelijke achterhaven van Zeebrugge – SHIP en kruisende infrastructuur’;
- de maatschappelijke kosten-baten-analyse van het strategisch haveninfrastructuurproject Zeebrugge, 2007;
- de maatschappelijke kosten-baten-analyse van het strategisch haveninfrastructuurproject Zeebrugge – Actualisatie, 2009.

Ter ondersteuning van deze studies werden in het verleden diverse technische studies en onderzoeken uitgevoerd. Het betreft o.a. milieu-hygiënisch en geotechnisch bodemonderzoek, waterbodemonderzoek, haalbaarheidsstudies... De resultaten hiervan worden maximaal gebruikt.



## 7 STRATEGISCHE MILIEUBEOORDELING – ALGEMENE METHODIEK EN TEAM VAN DESKUNDIGEN

### 7.1 Definitie en doelstelling van de strategische milieubeoordeling

De strategische milieubeoordeling betreft een onderzoek naar de relevante effecten van het complex project op het milieu en haar omgeving. Gelijkaardig aan de huidige MER-rapporten (op planniveau) betreft het de effecten op water, bodem, natuur, hinder (geluid, licht...), luchtkwaliteit...

De scope van dit onderzoek is maatwerk en sterk gelinkt met de context van de omgeving. Het onderzoek dient hierbij gericht te zijn op de beslissing die erop volgt, met name een keuze tussen de alternatieve oplossingen. Bijgevolg wordt de milieubeoordeling hier op een strategisch niveau uitgevoerd, waarbij enkel de relevante effecten onderzocht worden.

### 7.2 Team van deskundigen

Onderstaand team van erkende MER-deskundigen zal instaan voor de uitwerking van het de strategische milieubeoordeling:

	Type erkenning	Bijgestaan door	Referentie Ministerieel Besluit	Duur erkenning
	Coördinatie			
Mieke Deconinck	MER-deskundige Biodiversiteit	Riet Durinck Inge Leroy Hanne Carlens	MB/MER/EDA/590	Onbepaalde duur
	MER-deskundige landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie			
	MER-deskundige Biodiversiteit			
Riet Durinck	MER-deskundige water – mariene waters en geohydrologie		AMV/LNE/ERK/MER/2016/00003	Onbepaalde duur
	MER-deskundige bodem – pedologie			
Paul Vanhaecke	MER-deskundige mens – gezondheid (toxicologie)	Riet Durinck Inge Leroy	AMV/LNE/ERK/MER/EDA/018-V6	Onbepaalde duur
Bart Antheunis	MER-deskundige mens – sociaal-organisatorische aspecten	Riet Durinck Inge Leroy	MB/MER/EDA-EDA-610/V2	Onbepaalde duur
Frank Van Daele	MER-deskundige lucht	Lien Verbeeck	MB/MER/EDA/481-V1	Onbepaalde duur
Adel Lannau	MER-deskundige mens – mobiliteit		MBMER/EDA/611-V1	Onbepaalde duur
Ann Himpens	MER-deskundige geluid en trillingen		AMV/ERK/GT/HIMPENS/2012	Onbepaalde duur
Karen Polfliet	MER-deskundige water – oppervlaktewater en afvalwater	Riet Durinck Inge Leroy	MB/MER/EDA/781	Onbepaalde duur
Dirk Libbrecht	MER-deskundige water – geohydrologie, oppervlaktewater en mariene waters	Riet Durinck	MB/MER/EDA-277/V4	Onbepaalde duur

### 7.3 Afbakening studiegebied

Het studiegebied wordt gedefinieerd als het gebied waarbinnen effecten van het project te verwachten zijn en is weergegeven op Figuur 7-1. Dit studiegebied is van toepassing bij alle disciplines.

Figuur 7-1: Afbakening studiegebied (foto Google Earth)



## 7.5 Algemene methodologie effectbeschrijving en –beoordeling

De milieubeoordeling wordt thematisch opgevat, wat wil zeggen dat de milieueffecten **per discipline** bekeken worden.

Binnen elke discipline wordt een **scoping** van de relevante milieueffecten uitgevoerd. Aandachtspunten binnen deze scoping met betrekking tot te onderzoeken effecten:

- Effecten die via eenvoudige maatregelen te beperken of tot niet-significantie niveau te brengen zijn, zijn niet sturend voor de verdere projectvorming of –ontwikkeling.
- Effecten die enkel tijdelijk tijdens de aanlegfase optreden, wegens in veel mindere mate op het strategisch niveau (en worden beschouwd als niet-sturend voor verdere projectvorming) dan permanente effecten tijdens exploitatie of door aanwezigheid. Hierbij wordt gedacht aan effecten m.b.t. tijdelijke wegomleggingen, tijdelijke emissies naar lucht en water bij de bouwwerkzaamheden, tijdelijke (rust)verstoring ten aanzien van kwetsbare habitats/soorten en gebieden, tijdelijke visuele hinder, etc. In het rapport zullen wel een aantal kenmerken toegewezen worden aan deze aanlegfase (zoals geraamde tijdsduur, volume bodemverzet ...), deze kunnen nl. al dan niet verschillen per locatie-alternatief. Tevens kunnen zo tijdelijke effecten die toch een aanzienlijke tijd kunnen duren of onderscheidend zijn eruit gefilterd worden, zoals bijvoorbeeld geluidsverstoring die tijdens de aanlegfase toch een aanzienlijke tijd kan duren, zoals het bouwen van de nieuwe sluis die 5 tot 8 jaar kan duren afhankelijk van de locatie, dit wordt niet als een tijdelijk effect beschouwd en wordt bijgevolg wel in beschouwing genomen.
- De effecten die worden bestudeerd moeten onderscheidend kunnen zijn, dit wil zeggen voldoende differentiërend om bij te dragen aan de besluitvorming en mogelijke optimalisatie van het project.

Hoewel diverse effecten niet op strategisch niveau bestudeerd zullen worden, zullen vele van deze effecten wel onderzocht worden binnen een later stadium van het complex project (binnen de uitwerkingsfase).

De effectbeoordeling wordt, waar toepasbaar in het licht van het strategisch niveau van het onderzoek, uitgevoerd op basis van de Richtlijnenboeken van de desbetreffende MER disciplines. De effectbeoordeling gebeurt voor elke effectgroep volgens een **uniforme 7-delige schaal** die varieert van aanzienlijk negatief tot aanzienlijk positief. De milieubeoordeling wordt afgesloten met een discipline overschrijdende samenvatting en een overzicht van eventuele **milderende maatregelen, aanbevelingen en randvoorwaarden**, waarbij telkens wordt aangegeven worden welke maatregelen op een ander niveau (bvb. via projectbesluit) gerealiseerd moeten worden.

## 7.6 Ingreep-effectmatrix

Onderstaande tabel geeft de ingreep-effectmatrix weer van de milieueffecten die op strategisch niveau zullen onderzocht worden. Tijdelijke en/of niet relevante milieueffecten worden hierin niet opgenomen en zullen dan ook niet onderzocht worden.

	Bodem	Water	Geluid & Trillingen	Lucht & Klimaat	Mens - Mobiliteit	Mens	Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie	Biodiversiteit
<b>Bouwfase</b>								
Ruimte-inname <sup>5</sup>	Wijziging bodemgebruik	Impact oppervlaktewater-huishouding				Inname menselijke functies  Impact op de ruimtelijke structuur en samenhang	Structuur- en relatiewijziging  Wijziging erfgoedwaarde	Ecotoop- en biotoopverlies  Impact op de structuurkwaliteit
Bouw nieuwe sluis	Zettingen (wijziging bodemstabiliteit)	Impact grondwater-huishouding (verdroging, verzilting)  Impact grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit (verzilting)	Rustverstoring t.o.v. bewoning			Hindereffecten en gezondheidsrisico's		Impact op de waterhuishouding  Rustverstoring
<b>Exploitatiefase</b>								
Gebruik nieuwe sluis en wegenis	Wijziging bodemgebruik	Impact grondwater-huishouding (verdroging, verzilting)  Impact grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit (verzilting)	Rustverstoring t.o.v. bewoning	Wijziging luchtkwaliteit	Wijziging in het functioneren van het verkeerssysteem (voetgangers, fietsers, openbaar vervoer, goederenspoorvervoer, autoverkeer)	Hindereffecten en gezondheidsrisico's  Impact op de belevingswaarde  Veiligheidsaspecten		Impact op de waterhuishouding  Rustverstoring  Versnippering Barrièrewerking

<sup>5</sup> Onder ruimte-inname wordt verstaan: de inname van land en water voor de bouw van de nieuwe sluis, inclusief het wijzigen van de vorm en/of ligging van dokken en waterlopen (zoals de verbreding van het Verbindingsdok door inname van een deel van het Kanaal van Schipdonk en het Leopoldkanaal bij het Vandammesluis-oost alternatief en Verbindingsdokalternatief).



## **7.7 Cumulatieve effecten**

Bij de effectbeschrijving en –beoordeling wordt waar relevant rekening gehouden met cumulatieve effecten als gevolg van bestaande plannen en projecten (zoals het Kustveiligheidsplan).

## **7.8 Grensoverschrijdende effecten**

Er worden ten gevolge van het project geen (gewest)grensoverschrijdende effecten verwacht.



## 8 STRATEGISCHE MILIEUBEOORDELING – BESPREKING DISCIPLINES

### 8.1 Bodem

#### 8.1.1 Afbakening studiegebied

Het studiegebied zoals afgebakend in Figuur 7-1 is voldoende ruim afgebakend voor de discipline bodem en dient niet uitgebreid te worden.

In verticale zin wordt het studiegebied beperkt tot de geologische laag die beïnvloed kan worden door het dieper uitgraven van de waterwegen, het uitgraven van de tunnel of de funderingen van de kunstwerken. Dit bedraagt max. -28 m TAW.

#### 8.1.2 Methodiek en scoping milieueffecten

Binnen de discipline bodem zullen de effecten van mogelijke **zettingen (= wijziging bodemstabiliteit)** op de omliggende bewoning en industrie en **wijziging bodemgebruik/bodeminnamen** bestudeerd worden in de strategische milieubeoordeling.

De bespreking van het effect “**wijziging bodemgebruik**” wordt besproken in discipline mens .mens (effectgroep impact menselijke functies, §8.8.4.1), biodiversiteit (effectgroep ecotoop- en biotoopverlies, §8.6.4.1) en landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie (effectgroep structuur- en relatiewijziging, §8.7.4.1 en wijziging erfgoedwaarde §8.7.4.2). Voor het beoordelingskader met betrekking tot wijziging in bodemgebruik, wordt verwezen naar de receptordisciplines Mens, Biodiversiteit, Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie.

Op basis van beschikbare gegevens uit de Bodemverkenner (Databank Ondergrond Vlaanderen) wordt op kwalitatieve wijze een inschatting gemaakt waar de kans op het optreden van **zettingen** het grootste is, en waar de gevolgen van deze zettingen het grootste zijn. Ten behoeve van de effectbeoordeling wordt volgend significantiekader gehanteerd:

Wijziging bodemstabiliteit – Risico op bodemzetting		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een grote oppervlakte, (grotendeels) binnen woonzone.	-3
<b>Negatief effect</b>	De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een grote oppervlakte, (grotendeels) buiten woonzone.	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een beperkte oppervlakte.	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	De projectingrepen veroorzaken (nagenoeg) geen risico op het optreden van bodemzetting.	0

In relatie tot de andere effectgroepen worden geen onderscheidende effecten verwacht binnen de discipline bodem:

- Wijziging bodemprofiel en structuurwijziging (bodemverstoring): Het oorspronkelijk bodemprofiel in het studiegebied is al sterk verstoord. Bodemverstoring en mogelijke verdichtingseffecten zijn hier bijgevolg weinig relevant. Het aspect grondverzet is een projectkenmerk en niet relevant in het milieueffectenonderzoek op strategisch niveau.
- Ook mogelijke erosie-effecten leiden niet tot onderscheidende effecten tussen de verschillende alternatieven.
- Wijziging bodemvochtregime: Verdrogingseffecten binnen de haven zelf zijn niet relevant. Mogelijke verdrogingseffecten buiten havengebied zijn in hoofdzaak relevant voor de receptordiscipline Biodiversiteit en worden bijgevolg daar besproken.

- **Bodemkwaliteit:** Mits naleving van de vigerende wetgeving omtrent de behandeling van aanwezige verontreiniging en calamiteiten, kan aangenomen worden dat het project geen aanleiding geeft tot belangrijke en onderscheidende effecten op de bodemkwaliteit.

Daarom worden deze effectgroepen niet verder behandeld in de strategische milieubeoordeling.

### 8.1.3 Beschrijving referentiesituatie

*Kaart 5: Geologische kaart - Tertiair*

*Kaart 6: Geologische kaart - Quartair*

*Kaart 7: Bodemkaart*

#### Geologie

Het Tertiair geologisch substraat ter hoogte van de haven van Zeebrugge wordt deels gevormd door de Midden-Eocene formatie van Aalter en deels door de Laat-Eocene formatie van Maldegem:

- Formatie van Aalter – Lid van Oedelem: zand
- Formatie van Maldegem – Lid van Wemmel: grijze en groene glauconiethoudende zanden
- Formatie van Maldegem – Lid van Asse: sterk glauconiethoudende, zandige klei

De Quartaire lagen bestaan hoofdzakelijk uit kleiig materiaal, afgezet bij diverse historische overstromingen door de zee (de zogenaamde 'Duinkerken-transgressies'), met daaronder fijn zand afgezet tijdens het Pleistoceen. Op sommige locaties komt ook een laag veen voor (Technum, 2013).

#### Bodemkundige omschrijving

Oorspronkelijk bestaat het gebied uit 'poelgrond polders' en 'kreekruggen'. Door een inversie van het reliëf ten gevolge van ontwatering zijn de voormalige kreekgronden hoger komen te liggen dan de gronden met kleiige afzettingen. Men spreekt van hogergelegen kreekruggen en laaggelegen poelgronden (WES, 2004).

De Bodemkaart (Kaart 7) geeft evenwel een gedateerd beeld; de ondiepe bodem van de achterhaven wordt in werkelijkheid grotendeels gekenmerkt door verstoorde antropogene bodems: sterk vergraven en opgehoogde gronden in het havengebied. Deze terreinen werden opgehoogd in het kader van de havenontwikkeling. Gezien de grote dynamiek in havengebieden zijn de aanduidingen inzake antropogene bodemverstoring op de oorspronkelijke bodemkaart niet voldoende actueel.

In het studiegebied komen geen waardevolle bodems voor (Bodemverkenner van Databank Ondergrond Vlaanderen).

#### Bodemgebruik

Het projectgebied is grotendeels in gebruik als industrie- of handelszone van het havengebied. In de zone tussen de voor- en achterhaven situeren zich daarnaast drie woonzones en vele lijninfrastructuren (autoweg, spoorlijn, tram, waterlopen, etc). In het studiegebied bevinden zich enkele natuurgebieden, voor de situering verwijzen we naar §8.6.3.

#### Bodemkwaliteit

In Figuur 8-1 wordt aangegeven op welke locaties bodemonderzoeken (Beschrijvende bodemonderzoeken, Bodemsaneringsprojecten en Eindverklaringen na bodemsaneringswerken) werden uitgevoerd. Voor de sites waar een eindverklaring beschikbaar is, werd reeds een sanering uitgevoerd.

In het studiegebied werden op verschillende locaties bodemonderzoeken uitgevoerd, de belangrijkste worden hierna besproken. De overige bodemonderzoeken zijn niet onderscheidend op strategisch niveau, maar zijn uiteraard wel belangrijk in de projectfase, en dienen in het project-MER verder bekeken te worden.

De Carcoke site was verontreinigd met een historische bodemverontreiniging voor met minerale olie, BTEX, PAK's, zware metalen, cyaniden en fenolen in zowel in het vaste deel van de aarde als in het grondwater. De sanering van de bodemverontreiniging op de site werd aangevat in 2005, en is afgerond. Het grondwater moet nog gesaneerd worden, deze sanering is nog niet opgestart. Er is een grondwatermodel in opmaak om de verspreidingsrisico's in kaart te brengen. Dat zal resulteren in een nieuw BBO (beschrijvend bodemonderzoek). Het vorige BBO dateert immers al van 1998 en is -o.a. omwille van het feit dat alle verontreinigingskernen sindsdien zijn ontgraven- verouderd.

Voor de terreinen ernaast (AGC en Infrabel) werd een eindverklaring afgeleverd. Het laatste BBO op het terrein van Infrabel dateert van 2016.

Aangrenzend ten NO aan de Carcoke site bevindt zich de site van Defensie – Zeematex Zeebrugge. Op deze terreinen komt een historische bodemverontreiniging voor met minerale olie, aromaten en PAK in het vaste deel van de bodem en met minerale olie, aromaten, trimethylbenzeen en PAK in het grondwater, verspreid over verschillende verontreinigingskernen. Deze verontreiniging is deels ontstaan op de site van Carcoke. De aanbesteding van deze sanering is momenteel in voorbereiding. De start van de ambsthafte bodemsaneringswerken is gepland voor eind 2017- begin 2018.

Ter hoogte van C.RO Ports Zeebrugge nv, (Alfred Ronsestraat 100) - zone Dewax werd een eindverklaring afgeleverd, de verontreiniging met minerale olie in het vaste deel van de aarde en het grondwater werd gesaneerd. Er is nog een restverontreiniging aanwezig, maar deze vormt geen ernstige bodemverontreiniging.



Figuur 8-1: Locaties bodemonderzoeken (Geoloket OVAM Bodemdossierinformatie): Beschrijvende bodemonderzoeken (geel), Bodemsaneringsprojecten (blauw) en Eindverklaringen na bodemsaneringswerken (blauw gearceerd)



## Nutsleidingen

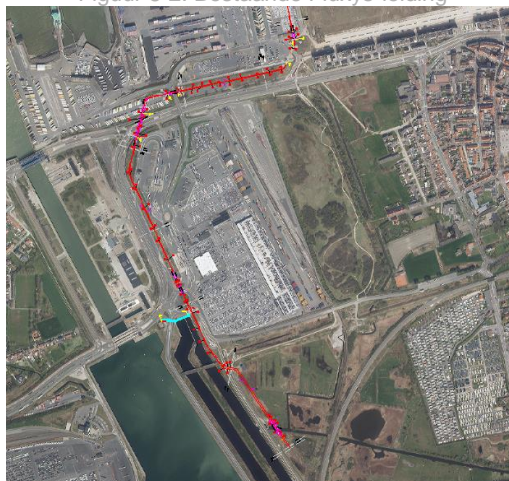
De bestaande nutsleidingen die ter hoogte van de geplande uitgravingen liggen, kunnen interfereren met de werken. De leidingplannen van deze leidingen dienen voor de aanvang van de werken te worden opgevraagd, zodat de betreffende leidingen kunnen verplaatst worden.

De bestaande leidingen die kunnen interfereren met de werken zijn, o.a. hoogspanningskabels, nutsleidingen van Aquafin nutsleidingen Fluxys, ... .

- Aquafin :
  - Thv Visartsluis : Aquafin-infrastructuur 91.029 en 93.571 (collector, pompstation, persleiding) langs Evendijk ;
  - Thv Vandammesluis : collector VMM-359 Transportzone
  - Terrein aangekocht voor constructie van pompstation PS1113 – Boudewijnkanaal, gelegen aan de Noordzeestraat
- Elia : ondergrondse hoogspanningskabels
  - Thv Carcoke-site :
    - 36.115 Dudzele NMBS- Zeebrugge
    - 36.043 Dudzele-Zeebrugge
    - 36.100 Duinbergen-Zeebrugge
    - 36.324 Zeebrugge – ZUDWP
    - 36.038 Marinebasis – Zeebrugge

- Thv. Visartsluis en ten oosten van de Visartsluis:
  - 36.424-310 Zeebrugge-Knokke-Duinbergen
  - 36.178 LNG-CHP – Zeebrugge
  - 36.151 Peakshaving – Zeebrugge
  - 36.100 Duinbergen-Zeebrugge
  - 36.177 LNG-CHP – Zeebrugge
  - 36.150 LNG-CHP – Zeebrugge
  - 36.242 Knokke – LNG CHP
  - 36.310 Duinbergen – Zeebrugge
  - 36.038 Marinebasis – Zeebrugge
  - Glasvezel LNG – ZEEBR
- Thv. Vandammesluis :
  - 36.242-310 Zeebrugge – Knokke – Duinbergen
  - 36.233 Zeebrugge LNG TERM – Peakshaving
  - 36.147 Duinbergen – Marinebasis
  - 36.178 LNG-CHP – Zeebrugge
  - 36.193 Duinbergen – Peakshaving
  - 36.100 Duinbergen – Zeebrugge
  - 36.151 Peakshaving – Zeebrugge
  - 36.177 LNG-CHP – Zeebrugge
  - 36.150 LNG-CHP – Zeebrugge
  - 36.242 Knokke – LNG CHP
  - 36.310 Duinbergen – Zeebrugge
- Thv Verbindingsdok :
  - Geen Elia leidingen aanwezig
- Fluxys:
  - Thv Carcoke : aardgasvervoerleidingen in jaagpad langs Boudewijnkanaal
  - Thv Visartsluis : verschillende glasvezelkabels
  - Thv Vandammesluis en Verbindingsdok : de hoofdader van de aardgasvervoerleidingen ten oosten van het Tweelingenkanaal (maken de verbinding tussen LNG-terminal en de binnenlandse en Europese aardgasmarkt); ook verschillende glasvezelkabels

Figuur 8-2. Bestaande Fluxys-leiding



## 8.1.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

### 8.1.4.1 Wijziging bodemstabiliteit - zettingen

Wijzigingen in bodemstabiliteit zijn relevant in gronden die gevoelig zijn voor inklinking en bodemzettingen. Inklinking is het gevolg van ontwatering van natte samendrukbare lagen (klei/veen). Bodemzetting wordt onder meer veroorzaakt door externe belasting waarbij voornamelijk zware gronden (klei) en veenhoudende

gronden worden samengedrukt. Bodemzetting duidt op een zakking van het oorspronkelijk maaiveld. Bodemzetting geeft aanleiding tot verdichting van de ondiepe en diepere grondlagen en tot wijzigingen in de luchthuishouding. Zetting kan schade berokkenen aan constructies, zoals woningen, bedrijven, .... Zettingen ten gevolge van grondwerken situeren zich in principe binnen de zone waarin de werken worden uitgevoerd. Zettingen ten gevolge van een grondwaterverlaging kunnen optreden over een grotere afstand. Mogelijke bodemzetting zal zich hoofdzakelijk voordoen in klei- of veenhoudende gronden. Zandgronden zijn niet gevoelig voor zettingen omdat de samendrukbaarheid ten gevolge van ontwatering beperkt is.

De kans op inklinking en instabiliteit is afhankelijk van parameters zoals profielopbouw, textuur, samendrukbaarheid van de bodemlagen (zand versus klei/veen) en diepte van de grondwatertafel.

Het studiegebied ligt historisch gezien in de polders waar kleilig materiaal primeert. Tevens worden de polders gekenmerkt door de aanwezigheid van veenlagen. Deze lagen zijn gevoelig voor drainage en een verdroging van veenlagen kan een zetting van de bodem veroorzaken. Binnen het havengebied wordt de ondiepe bodem grotendeels gekenmerkt door verstoorde antropogene bodems: sterk vergraven en opgehoogde zandige gronden in het havengebied.

Ondanks de minder gevoelige vergraven en opgehoogde zones, wordt het studiegebied globaal wel als gevoelig voor zettingen beschouwd. Zettingen door *ontwatering* kunnen optreden ten gevolge van de bemaling voor de aanleg van tunnels/dokken/sluizen of doordat een veenlaag wordt doorsneden (hierdoor loopt de veenlaag als het ware leeg). Bodemzetting vormt een belangrijk aandachtspunt maar kan grotendeels voorkomen worden mits inachtnaam van een aantal bouwtechnische voorzorgen.

Zettingen door *langdurige belasting* kunnen optreden daar waar weg-, tram- en spoorinfrastructuur in ophoging wordt aangelegd. De weg, tram of spoorlijn in ophoging vormt op zich reeds een continue belasting en als er hierover frequent en zwaar verkeer is, kan dit aanleiding geven tot zettingen. Vermits in deze milieubeoordeling enkel de effecten op bodemzetting bekeken worden voor de ingreep “bouw nieuwe sluis”, zoals vooropgesteld in de alternatievenonderzoeksnota, worden de effecten van langdurige belasting niet meegenomen in de beoordeling vermits deze uitsluitend lokaal, t.h.v. de infrastructuur, voorkomen, en op die manier geen belangrijke onderscheidende effecten met zich meebrengen.

In de aanlegfase kunnen zettingen ook optreden ten gevolge van de trillingen die het heien van damwanden kunnen veroorzaken.

Indien er bij alle alternatieven (en varianten) bemalingen uitgevoerd worden voor het bouwen van de nieuwe sluis en nieuwe wegenis (vnl. tunnels) zou dit als aanzienlijk negatief beoordeeld worden, vermits bodemzettingen in alle alternatieven zouden optreden. Echter voor de uitvoering van de alternatieven werden 2 uitvoeringsmethoden bekeken waarbij telkens een methode wordt gekozen waarbij de impact op bodemzettingen minimaal wordt gehouden.

- Enerzijds betreft het een uitvoeringswijze met slibwanden en onderwaterbeton dat door middel van grondankers op zijn plaats gehouden wordt. Afhankelijk van de uitvoeringswijze voor het plaatsen van de slibwanden, kan er eventueel al dan niet een bemaling noodzakelijk zijn. In het geval er bv. soilmixwanden worden toegepast dient er geen bemaling uitgevoerd te worden, waardoor er geen grondwatertafelverlaging zal optreden. Voor de aanleg van de wanden wordt een verticale sleuf gegraven die wordt volgestort met een mengsel van slib en klei, er dienen dus geen damwanden in de grond geheid te worden, waardoor de impact op trillingen en bijgevolg ook zettingen minimaal is. Deze uitvoeringswijze heeft een verwaarloosbare impact op bodemzettingen. Indien deze uitvoeringswijze wordt gekozen is de impact op bodemzetting verwaarloosbaar in alle alternatieven. Dit is niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven, en kan zowel voor de bouw van de sluis als voor de bouw van de tunnels worden toegepast.
- Anderzijds betreft het een uitvoeringswijze waarbij retourbemaling wordt toegepast in gedeelten van de bouwkuij, en er waterkerende schermen worden geplaatst. Deze methode kan zowel voor de bouw van de sluis als voor de bouw van de tunnels worden toegepast. De impact van deze uitvoeringswijze op bodemzetting in de verschillende alternatieven wordt hierna besproken.

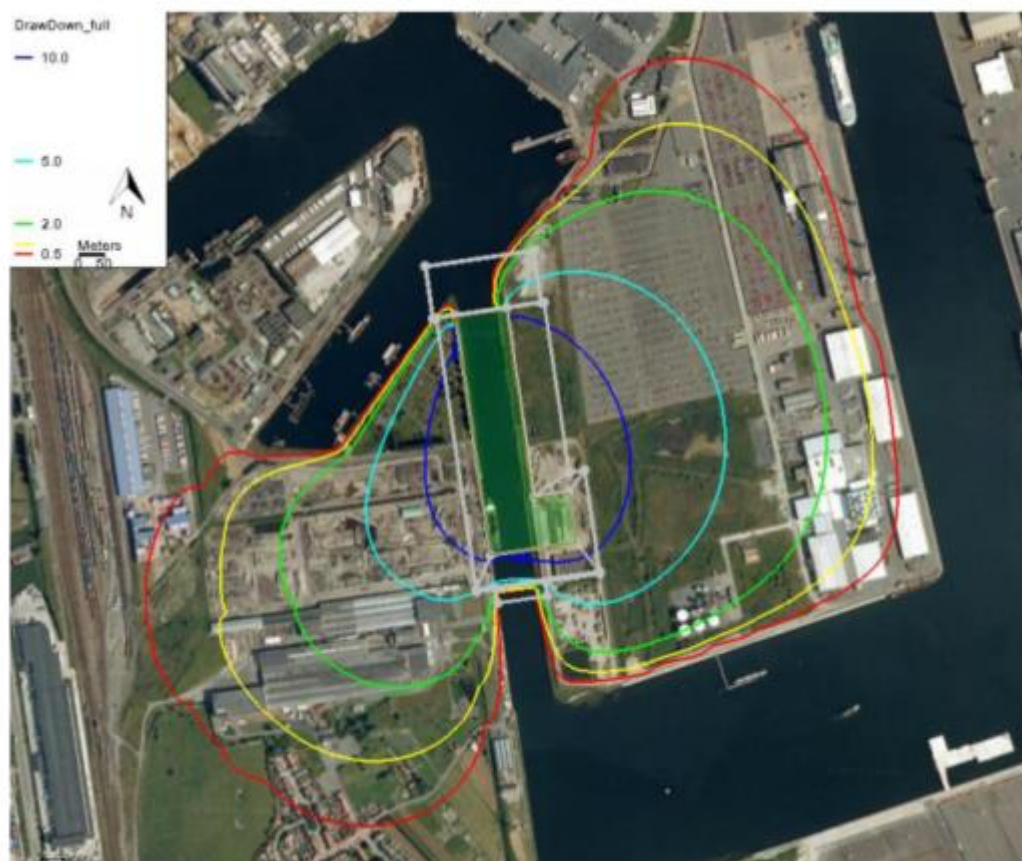
Verschillen ten aanzien van de beoordeling van het effect bodemzetting tussen de alternatieven zullen te wijten zijn aan de grootte van de invloedszone van de zettingen, en de afstand tot woonzones, industriegebouwen en spoorwegen. De beoordeling volgens het beschreven toetsingskader wordt gegeven in Tabel 8.1. Een bijkomend aandachtspunt hierbij is de aanwezige grondwaterverontreiniging ter hoogte van



de Carcoke-site. Indien er bemalingen worden uitgevoerd, dienen er maatregelen voorzien te worden om het verspreidingsrisico van de grondwaterverontreiniging te beperken.

Er werd een haalbaarheidsstudie uitgevoerd voor de bemaling van een open bouwkuip voor de sluis bij het Carcoke-alternatief, variant Nx in tunnel (Tractebel, 2017). Deze studie leidt tot de conclusie dat geringe grondwatertafelverlagingen nabij de bouwkuip kunnen verwezenlijkt worden indien er voldoende retourbemaling toegepast wordt (zie Figuur 8-14). Er werden maatregelen opgenomen in het bemalingsconcept, deze zijn waterkerende schermen tot een diepte van 30 m en een retourbemaling waarbij er over de diepte van retourneren gewaakt wordt op zodanige wijze dat deze niet geretourneerd wordt waar eventuele zoetwaterbellen voorkomen. Voor de *andere alternatieven* werd op basis van de haalbaarheidsstudie gekozen voor het gebruik van retourbemaling binnen een gedeelte van de bouwkuip. Aan de hand van de afstand tot de eerste zettingsgevoelige constructies werd bekeken waar retourbemaling kan toegepast worden zonder een impact te hebben op de zettingsgevoelige gebieden. De minimale afstand tot zettingsgevoelige constructies werd gekozen o.b.v. de haalbaarheidsstudie en bedragen respectievelijk 90 m en 160 m voor een bouwkuip met een oppervlakte kleiner dan 3.000 m<sup>2</sup> en 10.000 m<sup>2</sup>. Door de kleine omvang van de bouwkuipen is de bemalingsduur beperkt, deze is vastgelegd op een jaar.

Figuur 8-3: Verlagingscontour bij de bouwkuip (volledig zuidelijke bouwkuip) van alternatief Carcoke -variant Nx in tunnel met toepassing van maatregelen (Tractebel, 2017)



Tabel 8.1: Beschrijving milieubeoordeling bodemstabiliteit voor de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving effect - bodemstabiliteit	Beoordeling
Huidige toestand	- Het studiegebied is globaal gezien gevoelig voor zettingen	
Visart Nx in tunnel	- In dit alternatief situeren zich woonzones aanpalend aan het project. - Er wordt een retourbemaling toegepast, in een aantal delen (ca. 5) van de bouwkuip, rekening houdende met de afstand tot de zettingsgevoelige gebieden (90 m van de	-1

Alternatief	Beschrijving effect - bodemstabiliteit	Beoordeling
	<p>woningen en spoorweg). Ten opzichte van het Carcoke-alternatief (waar de volledige bouwkuip kan bemaald worden), is de grootte van de bemaling beperkter, en zal de grondwatertafel-verlaging ook beperkter zijn. De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een beperkte oppervlakte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De bouw van de Nx tunnel zal op een vergelijkbare wijze uitgevoerd worden, (dit is momenteel nog niet uitgewerkt, maar zal op projectniveau bekeken worden). Ook hier wordt er bekeken in welk gedeelte van de bouwkuip er retourbemaling kan toegepast worden rekening houdend met de afstand tot de zettingsgevoelige gebieden. Indien er geen retourbemaling zou kunnen toegepast worden, zal een andere uitvoeringsmethode gekozen worden met ook een minimale impact op de zettingsgevoelige gebieden (bv. slibwanden en onderwaterbeton). De impact op bodemzettingen voor de aanleg van de tunnel blijft eveneens beperkt.</li> </ul>	
<b>Visart Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief bevinden zich woningen aanpalend aan het project.</li> <li>- Er wordt een retourbemaling toegepast in een aantal delen (ca. 4) van de bouwkuip, rekening houdend met de afstand tot de zettingsgevoelige gebieden (90 m van de woningen, 120m van de spoorweg en 150 m van de opslagplaats/woningen). Ten opzichte van het Carcoke-alternatief (waar de volledige bouwkuip kan bemaald worden), is de grootte van de bemaling beperkter, en zal de grondwatertafel-verlaging ook beperkter zijn. Ten opzichte van de variant Nx in tunnel zal er iets meer bemaald worden. De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een beperkte oppervlakte.</li> </ul>	-1
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief situeren zich woonzones aanpalend aan het project.</li> <li>- De bouwkuip bevindt zich in dit alternatief net naast het huidige toegangskanaal. De aanwezigheid van dit kanaal zal in sterke mate het te bemalen debiet sterk opdrijven en de bemaling belemmeren. Bemaling in de westelijke bouwkuip wordt dus uitgesloten. Rekening houdend met de zettingsgevoelige gebieden (160 m van woningen, 90 m van spoorweg) kan een retourbemaling slechts in 2 beperkte bouwkuipen toegepast worden. De bemaling is in dit alternatief beperkt, de grondwatertafelverlaging zal ook beperkt zijn. De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een beperkte oppervlakte.</li> <li>- De bouw van de Nx tunnel : idem Visart Nx in tunnel.</li> </ul>	-1
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief situeren zich woonzones aanpalend aan het project.</li> <li>- De bouwkuip bevindt zich in dit alternatief net naast het huidige toegangskanaal. De aanwezigheid van dit kanaal zal in sterke mate het te bemalen debiet sterk opdrijven en de bemaling belemmeren. Bemaling in de westelijke bouwkuip wordt dus uitgesloten. Rekening houdend met de zettingsgevoelige gebieden (90 m van spoorweg) kan een retourbemaling slechts in 1 beperkte bouwkuip toegepast worden. De bemaling is in dit alternatief beperkt, de grondwatertafelverlaging zal ook beperkt zijn. De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een beperkte oppervlakte.</li> </ul>	-1
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief bevinden er zich geen woonzones in de onmiddellijke nabijheid van de nieuwe zeesluis.</li> <li>- Op basis van de uitgevoerde haalbaarheidsstudie (Tractebel, 2017) blijkt dat geringe grondwatertafelverlagingen nabij de bouwkuip van de sluis mogelijk zijn indien er voldoende retourbemaling aanwezig is. De verlaging van de grondwatertafel is beperkt, en heeft geen invloed op woonzones, maar strekt zich wel uit over een vrij grote oppervlakte. Bij het uitvoeren van de bemaling dienen passende maatregelen voorzien te worden die de verspreiding van de aanwezige grondwaterverontreiniging ter hoogte van de Carcoke-site beperken.</li> <li>- De bouw van de Nx tunnel en de tramtunnel: idem Visart Nx in tunnel..</li> <li>- Vermits de bemalingen op 2 locaties worden uitgevoerd (t.h.v. Carcoke en t.h.v. de tunnels) zal de oppervlakte waarover grondwaterverlaging wordt veroorzaakt vrij groot zijn, maar voornamelijk in industriegebied gelegen zijn. De grondwaterverlaging is wel eerder beperkt. De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een grotere oppervlakte, grotendeels in industriegebied gelegen, waardoor er volgens het significantiekader een beoordeling als negatief (-2) wordt toegekend.</li> </ul>	-2
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief bevinden er zich geen woonzones in de onmiddellijke nabijheid van de nieuwe zeesluis.</li> <li>- De haalbaarheidsstudie werd enkel uitgevoerd voor het Carcoke-alternatief met de variant Nx in tunnel. Er kan aangenomen worden dat de grondwatertafelverlaging voor de bouwkuip van de eigenlijke zeesluis in de variant Nx bovengronds vergelijkbaar zal zijn aan in de variant Nx in tunnel. Bij het uitvoeren van de bemaling dienen passende maatregelen voorzien te worden die de verspreiding van de aanwezige grondwaterverontreiniging ter hoogte van de Carcoke-site beperken.</li> <li>- De Nx wordt bovengronds aangelegd, er wordt echter wel een tramtunnel voorzien. Voor de bouw van de tramtunnel: idem Visart Nx in tunnel.</li> <li>- Vermits de bemalingen op 2 locaties worden uitgevoerd (t.h.v. Carcoke en t.h.v. de tramtunnel) zal de oppervlakte waarover grondwaterverlaging wordt veroorzaakt (in vergelijking met de andere alternatieven, waarbij er slechts op 1 locatie wordt bemaald) vrij groot zijn, maar voornamelijk in industriegebied gelegen zijn. De grondwaterverlaging is wel eerder beperkt. De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een grotere oppervlakte, grotendeels in</li> </ul>	-2



Alternatief	Beschrijving effect - bodemstabiliteit	Beoordeling
	industriegebied gelegen, waardoor er volgens het significantiekader een beoordeling als negatief (-2) wordt toegekend.	
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief bevinden er zich geen woonzones in de onmiddellijke nabijheid van de nieuwe zeeluis, wel industriegebied.</li> <li>- Gelet op de afstand tot de zettingsgevoelige gebieden (280m van woningen) kan er in 8 bouwkuipen bemaald worden. De veroorzaakte grondwaterverlaging zal gering blijven, door het toepassen van retourbemaling.</li> <li>- De Nx wordt bovengronds aangelegd, er zijn bijgevolg geen bemalingen noodzakelijk voor de aanleg van een tunnel in de nabijheid van een woonzone.</li> <li>- De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een beperkte oppervlakte.</li> </ul>	-1
<b>Vandamme west</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief bevinden zich woningen in de projectzone.</li> <li>- Rekening houdend met de afstand tot de zettingsgevoelige gebieden (90 m, 120m, 150 m, 180m, 200 m van de woningen) kan een retourbemaling toegepast worden in een 8 delen van de bouwkuip. De grootte van de bemaling is echter beperkter dan in het alternatief Vandamme oost. De veroorzaakte grondwaterverlaging zal gering blijven, door het toepassen van retourbemaling.</li> <li>- De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een beperkte oppervlakte.</li> </ul>	-1
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief bevinden er zich geen woonzones in de onmiddellijke nabijheid van de nieuwe zeeluis.</li> <li>- De mogelijkheden tot bemaling (voor de aanleg van sluis en de tunnels (tram en Nx)) zijn in dit alternatief zeer beperkt, er wordt aangenomen dat een uitvoeringswijze met bemaling niet kan plaatsvinden. Er zal een andere bouwmethode toegepast worden voor de aanleg van de sluis en de bouw van de tunnels, zoals bijvoorbeeld een afgezonken tunnel, waarbij de effecten op bodemzettingen eveneens minimaal worden gehouden.</li> <li>- Er wordt geen bemaling toegepast, de projectingrepen veroorzaken (nagenoeg) geen risico op het optreden van bodemzetting. Aangezien de kans reëel is dat er op sommige locaties toch een beperkte bemaling zal plaatsvinden (bijvoorbeeld bij tunnelingangen en ondiepe delen), wordt het effect hier uit het voorzorgsprincipe als beperkt negatief beoordeeld.</li> </ul>	-1
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- idem aan Verbindingsdok Nx in tunnel, maar met de aanleg van enkel de tramtunnel onder de toegangseul.</li> </ul>	-1

#### 8.1.4.2 Wijziging in bodemgebruik

Wijziging in bodemgebruik wordt besproken in de receptordisciplines Mens, Biodiversiteit, Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie. Voor de beoordeling wordt verwezen naar deze disciplines.

### 8.1.5 Effecten van de ontwikkelingsscenario's

#### Reconversie Carcoke

Het Prins Filipdok en het Oud-Ferrydok zullen gedempt worden, waardoor nieuwe terreinen ontstaan voor de ontwikkeling van shortsea-activiteiten. Dit heeft een effect op de effectgroep "wijziging in bodemgebruik", en wordt besproken in de discipline mens.

Naast het dempen van de dokken zal er ook (verontreinigde) grond afgegraven worden. Gezien de aanwezige bodemverontreiniging op de Carcoke-site zal dit een positief effect hebben op de bodemkwaliteit. Verontreinigde grond wordt nl. afgegraven en naar een verwerker gebracht.

#### Revitalisering van Zeebrugge

De revitalisering van Zeebrugge s.s. kan een invloed hebben op het bodemgebruik. Momenteel is echter nog niet gekend welke ingrepen hier zullen plaatsvinden.

### 8.1.6 Milderende maatregelen

Op strategisch niveau worden voor de discipline bodem geen milderende maatregelen voorgesteld.

### 8.1.7 Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau

- Er dient een gedetailleerde bemalingsstudie uitgevoerd te worden voor het gekozen alternatief en variant.
- De uitvoeringswijze voor de aanleg van de tunnels dient bepaald te worden.
- Op projectniveau dient voor het gekozen alternatief het risico op zettingen evenals de beïnvloede zone in detail te worden ingeschat, zowel voor de bouw van de sluis als voor de bouw van de tunnels. Voldoende sonderingen en boringen dienen uitgevoerd te worden en de invloedssfeer van de bemaling dient gekwantificeerd te worden. Er dient locatiespecifiek gezocht te worden naar uitvoeringswijzen die de invloed op het grondwater en onrechtstreeks de bodem minimaliseren. Tijdens de uitvoering van de werken moet het maaiveldpeil gemonitord worden. Van zodra belangrijke gedifferentieerde zettingen worden waargenomen (meer dan 2 cm), moeten de werken stopgezet worden en dienen de nodige maatregelen getroffen te worden om verdere verzakking van het terrein en haar omgeving te voorkomen.
- Indien er bemalingen worden uitgevoerd dienen er maatregelen genomen te worden om de verspreiding van aanwezige grondwaterverontreinigingen te voorkomen.
- Op project-niveau dient er rekening gehouden te worden met de uitgevoerde bodemonderzoeken en de aanwezige verontreinigingen.

### 8.1.8 Besluit discipline bodem

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de effecten van de verschillende alternatieven en varianten op de bodem. Hierbij werd enkel het effect op bodemstabiliteit beschouwd (mogelijkheid tot veroorzaken van zettingen).

Alle alternatieven, m.u.v. het Carcoke alternatief, hebben een beperkt negatief effect op de bodemstabiliteit. Wat betreft het alternatief Verbindingsdok zal er wellicht geen bemaling kunnen toegepast worden. In dat alternatief zal er gekozen worden voor een andere bouwmethode die geen tot een verwaarloosbare impact zal hebben op de bodemstabiliteit, er bevinden zich tevens geen woonzones in de onmiddellijke omgeving. Toch wordt de impact hier als gering negatief beoordeeld, voor het geval er lokaal misschien toch bemalingen zullen nodig zijn.

Het Carcoke-alternatief zal een negatief effect hebben op bodemstabiliteit, vermits er in dit alternatief bemaling kan toegepast worden in alle bouwkuipen, en dit een beperkte grondwaterverlaging tot gevolg zal hebben, die kan aanleiding geven tot bodemzettingen in de aanpalende industriegebieden. Tevens wordt ter hoogte van de Visartsluis een tramtunnel voorzien waarbij ook bemaling noodzakelijk zal zijn, en op deze locatie ook een negatief effect op bodemstabiliteit in de omgeving kan teweeg brengen.

Er zijn geen noemenswaardige verschillen merkbaar tussen de variant Nx in tunnel of Nx bovengronds.

Tabel 8.2: Samenvatting effecten op bodem

	Visart		Visart oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	oost	west	Nx tunnel	Nx boven
Wijziging bodemstabiliteit	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1

## 8.2 Water

### 8.2.1 Afbakening studiegebied

Het studiegebied zoals afgebakend in Figuur 7-1 is voldoende voor de discipline water en dient niet uitgebreid te worden.

### 8.2.2 Methodiek en scoping milieueffecten

Binnen de discipline water ligt de nadruk op het bestuderen van de effecten van gewijzigde oppervlaktewaterpeilen en -geometrie in de achterhaven op de grondwaterstijghoogtes en de kwaliteit (in termen van verzilting) van het grondwater in de omliggende polders. Daarnaast worden mogelijk permanente effecten van bemalingen (tijdens de aanlegfase) op de grondwaterkwaliteit (verzilting) bekeken. Ten slotte wordt ook aandacht geschonken aan wijzigingen in het afvoergedrag van de aanwezige waterlopen, alsook aan de impact op de sedimenthuishouding.

Volgende effectgroepen zullen dus worden besproken:

- **Impact op de grondwaterhuishouding/verzilting** (wijziging hydrogeologische opbouw / wijziging hydraulische parameters), in termen van de invloed van gewijzigde oppervlaktewaterpeilen/-geometrie op de grondwaterpeilen en de eventuele daaruit volgende herverdeling van zoet-zoutwatergradiënten (verzilting tijdens de exploitatiefase). Deze milieubeoordeling wordt uitgevoerd op strategisch niveau, een grondwatermodellering is niet voorzien. Dit effect wordt op basis van het beschikbare bronmateriaal op een kwalitatieve manier beschreven en beoordeeld. Dit bronnenmateriaal bestaat ondermeer uit enkele hydrogeologische modelstudies ter hoogte van de achterhaven, in functie van diverse geplande ingrepen in de haven, en welke in het kader van deze strategische milieubeoordeling met de nodige omzichtigheid worden geïnterpreteerd en gebruikt (in het geval dat deze gegevens betrouwbaar worden geacht). Deze zijn :
  - Ecorem (2011). Ecohydrologische studie Seine-Schelde West.
  - IMDC (2008). Haalbaarheidsstudie Seine-Schelde West, deel III: Waterhuishouding.
  - IMDC (2012). Grondwatermodellering. SHIP II – Project-MER. In samenwerking met Universiteit Gent, Vakgroep Geologie en Bodemkunde, Cel Grondwatermodellering.
  - Resource Analysis, Technum, Tractebel Engineering NV, 2009. Plan-Mer voor de binnenvaartverbinding Seine-Schelde West – deelrapport discipline water.

Bijkomende grondwatermodellering (zoetwaterstijghoogte en verspreiding verzilting) wordt op strategisch niveau niet voorzien

Daarnaast kunnen er tijdens de bouwfase van de sluis ten gevolge van benodigde bemalingen permanente effecten optreden op de zoet-zoutwatergradiënten (verzilting tijdens de bouwfase). Ook dit effect wordt op een kwalitatieve manier onderzocht.

- **Impact op de oppervlaktewaterhuishouding/verzilting**: wijziging afvoergedrag waterlopen (incl. risico op overstroming). Dit effect wordt op basis van het beschikbare bronmateriaal (zie bovenstaande studies en de studie Tractebel (2017, c): Inkokering Tweelingenkanaal) op een kwalitatieve manier beschreven en beoordeeld. Het is voornamelijk relevant bij het alternatief Vandamme oost en Verbindingsdok. Hierbij treedt een wijziging op in de afwatering van het Leopold- en Schipdonkkanaal (Tweelingenkanaal). Het verziltend effect van de sluizen op de achterhaven/Boudewijnkanaal wordt bekeken. Ook de afwatering van de polders ter hoogte van de Visartsluis wordt bekeken (bij de alternatieven andere dan Carcoke). Bij het Carcoke alternatief zou de afwatering van de Polder hierin meegenomen worden, om volledig herplaatst en voorzien te worden van noodpompen, wat een oplossing betekent voor de afwateringsproblematiek. Bij dit effect wordt tevens de impact van de verschillende alternatieven op het overstromingsbeheer en de lozing van de relevante waterlopen op een kwalitatieve wijze beschreven.
- **Impact op de sedimenthuishouding**: ten gevolge van de areaalverandering van de voorhaven neemt de wateruitwisseling aan de ingang van de haven toe, met als gevolg een mogelijke wijziging van de sedimentatie in de voorhaven. Bij de alternatieven Carcoke en Visart komt de toegang tot de jachthaven te liggen in de aanvoerroute tot de sluis. Dit zorgt voor een beperktere toegankelijkheid van de jachthaven en heeft mogelijk een snellere sedimentatie in de oude vissershaven tot gevolg. De wijziging

in sedimenthuishouding staat tevens in relatie met de wijziging in oppervlaktewaterhuishouding (bv. de afleiding van de kanalen naar de voorhaven in alternatief Verbindingsdok).

De elementen ten behoeve van de **watertoets** worden binnen de uitwerking van de discipline opgenomen en samengevat in §8.2.9.

Tevens wordt een toets aan **bijlage V van de Kaderrichtlijn Water** uitgevoerd op strategisch niveau; zie §8.2.10. Het is namelijk niet toegelaten dat een project een achteruitgang van de kwaliteit van de oppervlaktewaterlichamen teweegbrengt, of het halen van de doelstellingen in het gedrang brengt, tenzij hiervoor een afwijking kan verleend worden.

Gezien het plan, afhankelijk van het alternatief, belangrijke wijzigingen aan de oppervlaktewaterlichamen tot gevolg kan hebben, wordt in voorliggende milieubeoordeling onderzocht of er mogelijke permanente effecten (waterkwaliteit, ecologische kwaliteit, ...) het behalen van de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water verhinderen. Het is daarbij aangewezen om mogelijke permanente effecten niet enkel lokaal te bekijken maar ook op de schaal van de betrokken oppervlaktewater- en grondwaterlichamen te onderzoeken. Overeenkomstig de uitspraak van het Europees hof in het Weser arrest, dient een dergelijke beoordeling per onderdeel van de toestand (biologie, fysicochemie, specifieke verontreinigende stoffen, chemie) en per biologisch kwaliteitselement te gebeuren. Als een achteruitgang verwacht wordt zoals bedoeld in het Weser arrest, moet een afwijking conform art. 4.7 van de Kaderrichtlijn Water ingediend worden. Binnen de CIW (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid) wordt momenteel in dit verband een beoordelingsmethodologie uitgewerkt.

Het Europese Hof heeft geoordeeld (in het zgn. Wezer-arrest) dat individuele projecten direct moeten worden getoetst aan de kwaliteitsnormen in de Kaderrichtlijn Water (KRW). Een project dat kan leiden tot een verboden achteruitgang, daaraan kan geen medewerking worden verleend.

De essentie van het arrest is dat geen verslechtering mag optreden van de toestand (kwaliteitsklasse) van de kwaliteitselementen van het desbetreffende waterlichaam die opgenomen zijn in de bijlage V van de KRW.

De drie hoofdlijnen van het arrest van het Europese Hof van Justitie (HvJ) van 1 juli 2015 in de zaak C-461/13 zijn als volgt:

- Eerste hoofdlijn: de verplichting om iedere achteruitgang van de toestand van een waterlichaam te voorkomen is géén loutere beginselverplichting, maar geldt in elke fase in de procedure die door de KRW wordt voorgeschreven.
- Tweede hoofdlijn: een project kan alsnog worden goedgekeurd indien een afwijking geldt op basis van artikel 4, lid 7 KRW.
- Derde hoofdlijn: het in de KRW niet-gedefinieerde begrip 'achteruitgang van de toestand' van een oppervlaktelichaam wordt nu heel precies afgebakend.
- De overheid moet bijgevolg zijn goedkeuring voor een project weigeren wanneer dat project (1) de toestand van het betreffende waterlichaam kan verslechteren of (2) het bereiken van een goede toestand van oppervlaktewaterlichamen in gevaar kan brengen.
- Er is sprake van een '*achteruitgang van de toestand*' van een oppervlaktewaterlichaam, zodra de toestand van ten minste één van de kwaliteitselementen als bedoeld in bijlage V van de KRW een klasse achteruitgaat, zelfs als die achteruitgang niet tot gevolg heeft dat het oppervlaktelichaam in het algemeen wordt ingedeeld in een lagere klasse.
- Indien het betreffende kwaliteitselement als bedoeld in bijlage V van de KRW zich reeds in de laagste klasse bevindt, vormt iedere achteruitgang van dat element een '*achteruitgang van de toestand*' van een oppervlaktewaterlichaam.

Ten behoeve van de effectbeoordeling worden volgende **significantiekaders** gehanteerd:

Impact op de grondwaterhuishouding		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	Belangrijke wijziging grondwaterpeilen met omvangrijke negatieve secundaire effecten (beïnvloeding grondwaterafhankelijke ecosystemen, verzilting) tot gevolg.	-3
<b>Negatief effect</b>	Belangrijke wijziging grondwaterpeilen met beperkte negatieve secundaire effecten tot gevolg.	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	Beperkte wijziging grondwaterpeilen zonder negatieve secundaire effecten tot gevolg.	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	(Nagenoeg) geen wijziging grondwaterpeilen te verwachten.	0
<b>Beperkt positief effect</b>	Beperkte wijziging grondwaterpeilen zonder positieve secundaire effecten tot gevolg.	+1
<b>Positief effect</b>	Belangrijke wijziging grondwaterpeilen met beperkte positieve secundaire effecten tot gevolg.	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	Belangrijke wijziging grondwaterpeilen met omvangrijke positieve secundaire effecten tot gevolg.	+3

Impact op de grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	Sterke toename in verzilting van het grondwater én in zoutgehalte van het oppervlaktewater.	-3
<b>Negatief effect</b>	Sterke toename in verzilting van het grondwater of in zoutgehalte van het oppervlaktewater.	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	Beperkte toename in verzilting van het grondwater en/of in zoutgehalte van het oppervlaktewater.	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	(Nagenoeg) geen wijzigingen in verzilting van het grondwater en zoutgehalte van het oppervlaktewater te verwachten.	0
<b>Beperkt positief effect</b>	Beperkte afname in verzilting van het grondwater en/of in zoutgehalte van het oppervlaktewater.	+1
<b>Positief effect</b>	Sterke afname in verzilting van het grondwater of in zoutgehalte van het oppervlaktewater.	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	Sterke afname van verzilting van het grondwater én van het zoutgehalte van het oppervlaktewater.	+3

Impact op de oppervlaktewater- en sedimenthuishouding		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	Omvangrijke wijzigingen in het afvoergedrag van een of meerdere waterlopen, met toename van het risico op overstromingen bovenstrooms en/of toenemende sedimentatie.	-3
<b>Negatief effect</b>	Omvangrijke wijzigingen in het afvoergedrag van een of meerdere waterlopen, zonder toename van het risico op overstromingen bovenstrooms en beperkte wijziging in sedimentatie.	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	Beperkte wijzigingen in het afvoergedrag van een of meerdere waterlopen, en geen wijziging in sedimentatie.	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	Geen wijzigingen in het afvoergedrag van de aanwezige waterlopen en geen wijziging in sedimentatie.	0

Volgende effecten worden als niet relevant beschouwd:

- Impact op de kwaliteit van oppervlaktewater, waterbodem en grondwater ten gevolge van verontreiniging: Mits naleving van de vigerende wetgeving omtrent de behandeling van aanwezige verontreiniging en calamiteiten, kan aangenomen worden dat het project geen aanleiding geeft tot belangrijke effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater, de waterbodem en het grondwater.
- Impact op de structuurkwaliteit van de waterlopen: dit aspect wordt besproken binnen de discipline Biodiversiteit.
- Aantasting overstromingszones: overstromingsgebieden worden niet ingenomen.

Daarom worden deze effectgroepen niet verder behandeld in de strategische milieubeoordeling.



## 8.2.3 Beschrijving referentiesituatie

### 8.2.3.1 Grondwater

#### Hydrogeologie

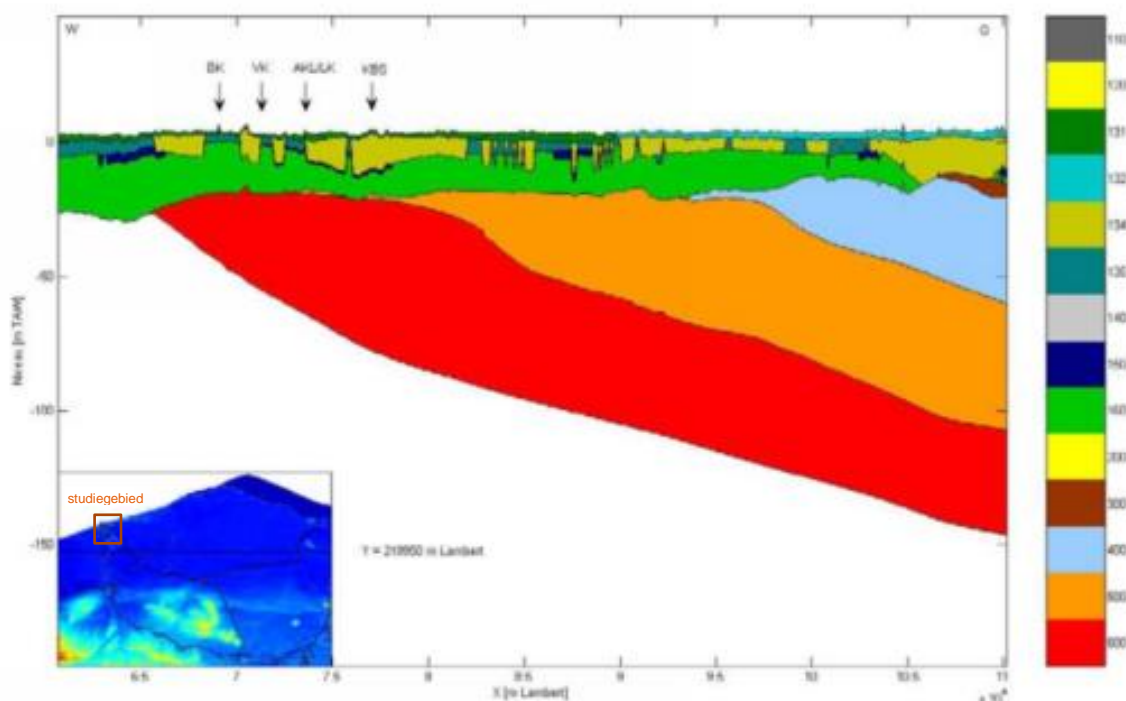
Het hydrogeologisch Kust- en Poldersysteem bestaat uit Quartaire duinen- en polderafzettingen, Pleistocene afzettingen van de Kustvlakte en de verzilte freatische delen van de Tertiaire aquifers. Afhankelijk van de locatie wordt de ondergrens van de freatische watervoerende laag gevormd door het Paniseliaan Aquitardsysteem of het Bartoon Aquitardsysteem. Daar waar het Paniseliaan Aquitardsysteem de ondergrens vormt (grootste gedeelte van het studiegebied) vormt de Quartaire aquifer één continu watervoerend pakket (van 30 à 60 m dik) met de Tertiaire Ledo-Paniseliaan aquifer. Waar de top van de Bartoon aquitard voorkomt (in het noordoosten van het studiegebied, op een diepte van 20 à 25 meter) dekt hij de Ledo-Paniseliaan aquifer af, en vormt zo de hydrogeologische basis van het studiegebied.

De opbouw is complex en variabel in horizontale als verticale zin, vooral binnen de eerste 10 meter. Goed doorlatende en minder doorlatende lagen wisselen er elkaar af, met variaties in horizontale doorlaatbaarheid van ruim 10 m/dag (in de zandige kreekrukken) tot minder dan 0,2 m/dag (in de kleiige polderafzettingen).

De onderste lagen van de quartaire afzettingen bestaan hoofdzakelijk uit fijn zand.

In Figuur 8-4 en Figuur 8-5 wordt een geologische doorsnede weergegeven, in W-O richting door het studiegebied en langsheen het Afleidingskanaal van de Leie.

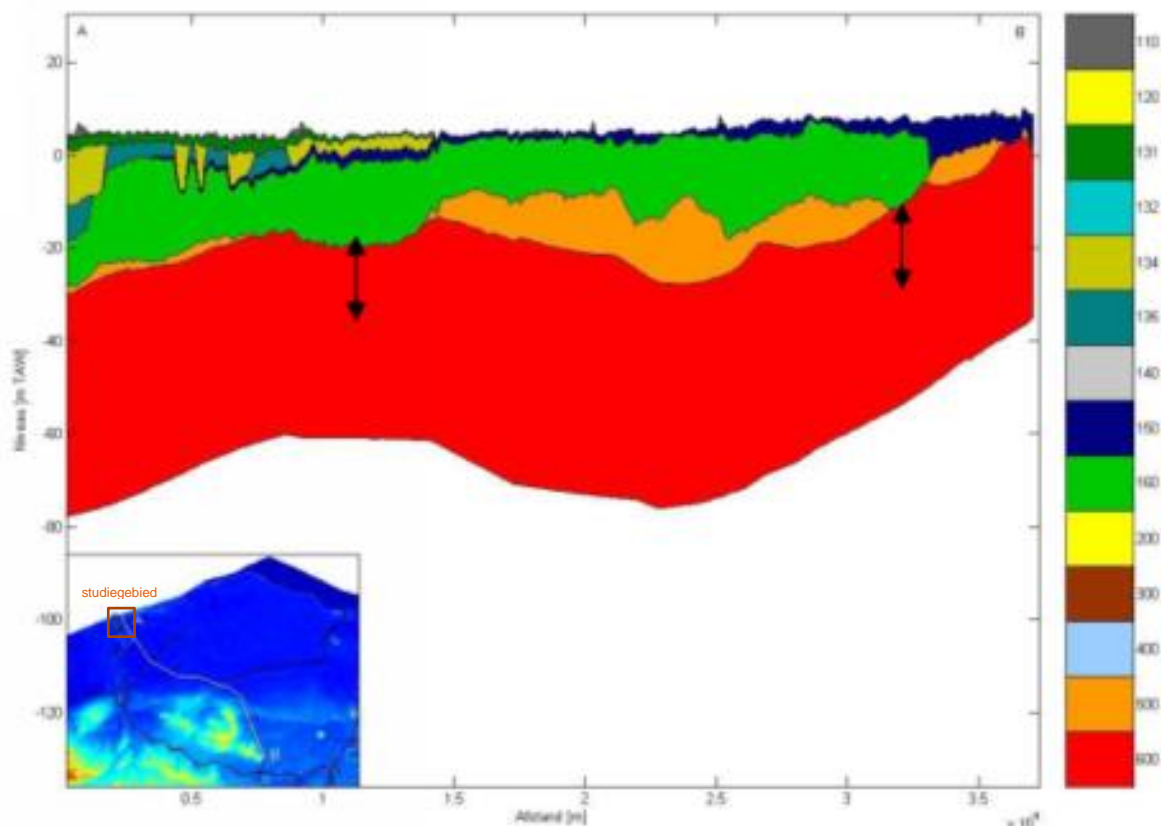
Figuur 8-4 : Oost-West hydrogeologisch profiel (Resource Analysis et al., 2009) (BK: Boudewijnkanaal, VK: mogelijk verbindingskanaal, AKL: Afleidingskanaal van de Leie, LK: Leopoldkanaal, KBS: kanaal Brugge-Sluis)



Legende kleurcodes :

0110	Ophogingen	0150	Deklaag
0120	Duinen	0160	Pleistoceen
0131	Kleiige polderafzetting	0200	Kempen
0132	Kleiige polderafzetting	0300	Boom
0134	Zandige kreekrukken	0400	Oligoceen
0135	Veen-klei poelgrond	0500	Bartoon
0140	Alluviale deklaag	0600	Ledo-Paniseliaan

Figuur 8-5: Regionaal hydrogeologisch lengteprofiel langs het Afleidingskanaal, van Schipdonk (B) tot Zeebrugge (A) (Resource Analysis et al., 2009)



### Grondwatertafel

In de niet-opgehoogde gebieden bevindt de grondwatertafel zich steeds ondiep (meestal <1 m-mv). In de opgehoogde gebieden zal de grondwatertafel zich daarentegen op een grotere diepte bevinden. Opgehoogde gronden zijn doorgaans doorlatende zandgronden en niet voorzien van waterlopen die de gronden draineren. Niet-opgehoogde gronden zijn daarentegen overwegend kleigronden, gekenmerkt door een slechte doorlatendheid en een dicht drainagestelsel. Absoluut gezien zal de grondwatertafel in de opgehoogde gronden daardoor iets hoger staan.

De aanwezigheid van verharde oppervlakte heeft een invloed op de grondwaterstand. Ter hoogte van verharde oppervlaktes kan geen water in de bodem infiltreren, waardoor er verdroging optreedt. Het havengebied in exploitatie is een omvangrijke verharde oppervlakte en heeft bijgevolg een invloed op de grondwatertafel. Anderzijds heeft het waterpeil in de dokken ook een invloed op de hoogte van de grondwatertafel.

De grondwaterstand in het studiegebied is dus reeds sterk beïnvloed door antropogene en mariene invloeden.

De grondwaterstanden variëren tussen de 0 en 1,6 m-mv.

In het natuurbeschermingsgebied Kleiputten van Heist, ten oosten van het Tweelingenkanaal, variëren de grondwaterstanden tussen ca. 1,5 m TAW en ca. 2,5 m TAW (of tussen 0 en -1.35 m-mv). De

grondwaterpeilen in dit moerassige natuurgebied wijken duidelijk af van de streefpeilen voor de oostelijke Zwinpolder (1,80 m TAW in de zomer en 1,30 m TAW in de winter). Stijghoogtes in de diepe peilbuizen variëren tussen ca. 2,0 en 2,5 m TAW. Dit is hoger dan de gemiddelde stijghoogte voor de ondiepe peilbuizen). Dit duidt op een opwaartse druk vanuit de diepere grondwaterlagen, en bevestigt dat dit een kwelzone is. De grondwaterstanden zijn hoger dan het peil in de Isabellavaart, en komen qua niveau min of meer overeen met het oppervlaktewaterpeil in de kleiput.

Het zeepeil varieert gemiddeld te Zeebrugge tussen 4.22 (HW) en 0.55 m TAW (LW). Gezien vanuit het standpunt van grondwaterstromingen, kan men echter uitgaan van een gemiddeld zeepeil van 2.38 m TAW. Voor het Leopoldkanaal werd een gemiddeld peil aangenomen van 2 m TAW en voor het Schipdonkkanaal een gemiddeld peil van 3,3 m TAW. De grondwaterstroming verloopt gross modo zeewaarts, maar wordt lokaal sterk bepaald door de ligging en de peilinstellingen van het oppervlaktewaterstelsel.

### Verziltingssituatie

Onder de polders komt vanaf een bepaalde diepte bijna overal brak grondwater voor. Dit water is hoofdzakelijk een restant van marien water dat na de terugtrekking van de zee in de ondergrond is achtergebleven. Bovenop deze zoute waterlagen komt meestal een laag zoet water voor. Zoet water heeft immers een lagere densiteit dan zout water. De dikte van deze zoetwaterlaag en het reliëf, landschap, ... bepalen in welke mate verzilting lokaal voorkomt en/of een probleem vormt voor landbouw, (drink)waterwinning, ... .

De grondwaterstroming en de verdeling van zout en zoet water wordt bepaald door de lithologische opbouw van het grondwaterreservoir, de heropvulling van het grondwaterreservoir, de drainage in de polders, de afwezigheid van drainage onder de opgespoten terreinen en het voorkomen van de kanalen in het studiegebied. De complexe opbouw van de Quartaire toplagen zorgt samen met de verschillende drainage van de verschillende geomorfologische gebieden voor het ontstaan van zoetwaterlenzen. Deze laatste ontstaan vooral in de zandhoudende kreekafzettingen, duingebieden en opgehoogde terreinen. Deze zones zijn hoger gesitueerd in het landschap en gekenmerkt door een verhoogde infiltratie en watertafel, waardoor een hoofdzakelijk neerwaartse percolatie optreedt van zoet water naar de onderste aquifergedeelten (vorming zoetwaterlens).

De bouw van het Boudewijnkanaal en haveninfrastructuur (dokken en haventerreinen), die vanaf de negentiende eeuw in verschillende stadia in het studiegebied zijn aangelegd, hebben een belangrijke impact gehad op de verdeling van zout en zoet water. Door de ophoging in de achterhaven en de toenemende infiltratie in dit gebied ontstaat een stroming van zout water (weggedrukt door het infiltrerende zoet water), van onder de achterhaven naar het westen (IMDC, 2012). Dit veroorzaakt in deze zone een verhoogde kwel van zout water. In het noordelijk deel van de achterhaven wordt deze kwel deels gecapteerd door de Lisseweegse Vaart (ten westen van de Transportzone Zeebrugge) en door de gracht onmiddellijk ten westen van het Prins Filipdok. Deze kwel versterkt de sowieso reeds aanwezige kwel die ontstaat door infiltratie van verzilt water vanuit de havendokken en het Boudewijnkanaal (Technum, 2013).

In het Boudewijnkanaal is het oppervlaktewater sterk verzilt, met maximale saliniteiten opwaarts van de zeeluizen. Deze verzilting wordt veroorzaakt door het geleidelijk verzilten van de achterhaven van Zeebrugge door de aanvoer van zeewater bij elke sluisbeweging in de Vandammesluis. Gezien het peil van het Boudewijnkanaal hoger is ten opzichte van de grondwaterpeilen in de omgeving en het zout karakter van het Boudewijnkanaal, zorgt dit voor zoute kwel in de omgeving. Het Leopoldkanaal is duidelijk zouter dan het Afleidingskanaal. Dit is een gevolg van de drainage van verzilt water in de polders dat via het Leopoldkanaal wordt afgevoerd.

De verziltingskaart van het ondiep grondwater van de kustvlakte werd opgemaakt in de jaren '60 en '70. In 2014 werd voor het oostelijk deel kustgebied een update van deze kaart opgemaakt op basis van een electromagnetisch onderzoek met een helicopter (VMM, 2016). Beide kaarten worden gegeven in Figuur 8-6. De oude verziltingskaart geeft een beeld van de verziltingstoestand vóór de realisatie van het

Verbindingsdok en het Zuidelijk insteeddok. De verschillen tussen de oude en de nieuwe kaart zijn klein en in hoofdzaak te wijten aan een verschil in resolutie van de opname. Over het algemeen kan uitgegaan worden van een vrij stabiele verziltingssituatie in het oostelijk deel van het kustgebied. Het Boudewijnkanaal heeft door zijn hoog waterpeil en zilte waterkwaliteit de potentie om de nabije omgeving te verzilten. Waar met de helikopter gemeten werd, lijkt de situatie echter stabiel te zijn. Het belangrijkste verschil met de oude verziltingskaart doet zich voor ter hoogte van de achterhaven van Zeebrugge (buiten het studiegebied gelegen). Door de opgehoogde zones zijn zoetwaterlenzen ontstaan die bijkomende kweldruk creëren in het aanpalend poldergebied. Om dit proces van nabij op te volgen is aanvullende monitoring aangewezen (VMM, 2016).

In de onmiddellijke omgeving van het Boudewijnkanaal is er zoutinfiltratie vanuit het Boudewijnkanaal. Het water in de dokken van de achterhaven heeft een zoutgehalte dat gelijkaardig is aan het zoutgehalte in het Boudewijnkanaal. Er is dan ook zoutinfiltratie naar de omgeving toe vanuit deze dokken. In grootteorde is deze infiltratie wel belangrijker dan de infiltratie van uit het Boudewijnkanaal doordat deze dokken reiken tot in het eerste watervoerend pakket (Technum, 2002).

Het zoet-zoutwater evenwicht is reeds sterk gewijzigd door de uitbreiding van de haven. De aanleg van de dokken brengt het zeewater verder het binnenland in. In de omgeving van de dokken treedt bijgevolg (bijkomende) verzilting op. De opspuiting van de gebieden rondom de dokken heeft ook invloed op het zoet-zoutwater evenwicht. Het opgespoten bodemmateriaal is namelijk hoofdzakelijk zandig. De infiltratie van hemelwater in de bodem zal bijgevolg toenemen door de opspuiting, terwijl de natuurlijke afvoer daalt. Hierdoor ontstaat er een zoetwaterbel en een hogere watertafel ter hoogte van de opgespoten terreinen. De laterale uitbreiding van deze bel wordt beperkt door de invloed van de dokken (Wes, 2004).

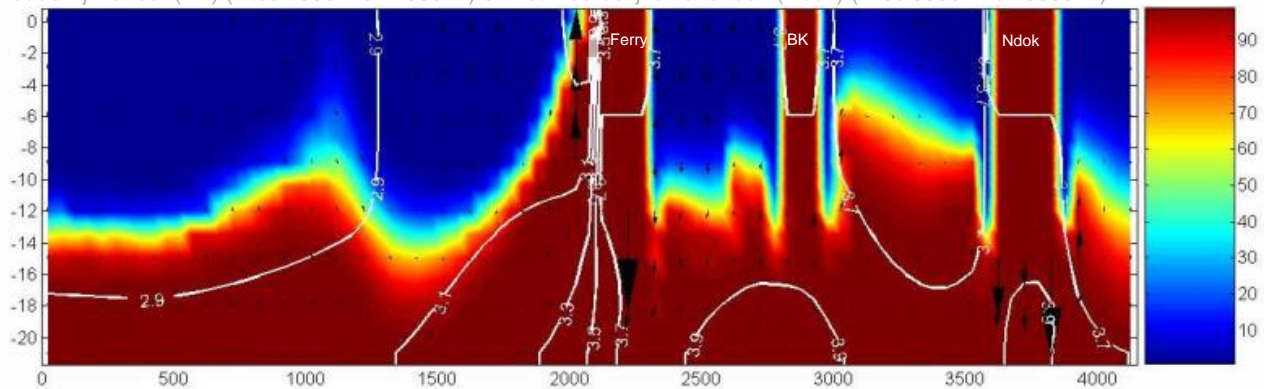
In het studiegebied werden in het verleden een aantal grondwatermodelleringen uitgevoerd (o.a. in het kader van het SHIP-project (IMDC, 2012) en in het kader van het Seine-Schelde project (Ecorem, 2011)). In deze studies werd de huidige zoet-zoutwaterverdeling weergegeven, deze wordt voorgesteld in Figuur 8-7 t.e.m. Figuur 8-9.



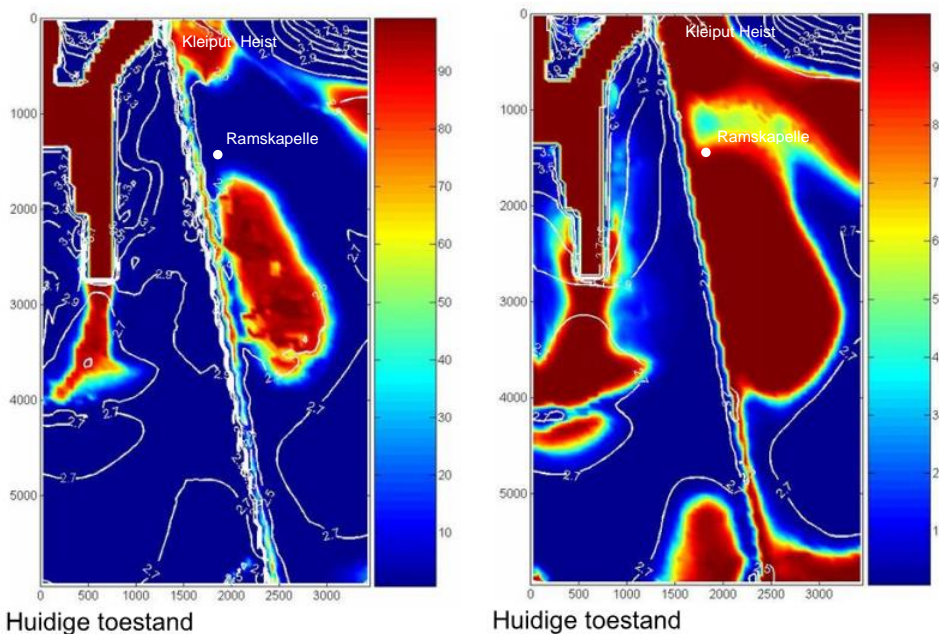




Figuur 8-8: Huidige zoet-zoutwaterverdeling in verticale doorsnede ter hoogte van het Ferrydok, (x tss 2000m en 2200m), het Boudewijnkanaal (BK) (x tss 2800m en 2900 m) en het Noordelijke havendok (Ndok) (x tss 3650 m en 3800 m)



Figuur 8-9: Verziltig in het gebied rond Knokke-Heist in de huidige toestand van het freatisch grondwater (links) en het diep grondwater (rechts) (Ecorem, 2011)



### Grondwaterkwetsbaarheid

De kwetsbaarheid van het grondwater is voor Vlaanderen weergegeven in kwetsbaarheidskaarten, met een schaal van vijf eenheden (van uiterst tot weinig kwetsbaar). De aard en de dikte van de deklagen, de dikte en eigenschappen van de watervoerende lagen en de dikte van de onverzadigde zone (diepte van de grondwatertafel) bepalen de kwetsbaarheid van het grondwater.

Het grondwater in het studiegebied (zoals trouwens in het volledige Belgische kustgebied) wordt in de Databank Ondergrond Vlaanderen gekarakteriseerd als zeer kwetsbaar (Ca1/v). Oorzaak van deze kwetsbaarheid is het voorkomen van een zandige bodem met een deklaag van minder dan 5 meter en verzilt grondwater. De onverzadigde zone in het gebied is 10 meter of minder.

### Waterwingebieden of beschermingszones

Het studiegebied is niet gelegen in de nabijheid van een grondwaterwingebied voor drinkwater of afgebakende beschermingszone rond zo'n gebied. Het dichtstbijzijnde grondwaterwingebied is 'Put de Cloedt' te Knokke-Heist, op circa 1,8 km ten oosten van het studiegebied.

### Vergunde grondwaterwinningen

Binnen het studiegebied bevinden zich zeven particuliere grondwaterwinningen (Tabel 8.3). In Figuur 8-10 worden deze winningen opgelijst. Vooral ondiepe putten zijn relevant voor deze studie; binnen het studiegebied zijn dit 4 winningen, gesitueerd in het zuiden en in het westen van het studiegebied.

Tabel 8.3 : Vergunde huidige grondwaterwinningen (DOV Bodemverkenner – dd. 24/01/2017)

N°	Exploitant	Nacebelsector	Vergund aantal putten	Aquifer- code	Vergund dagdebiet	Vergund jaardebiet	Grondwaterlichaam
1	Royal Belgian Sailing Club	Recreatie, cultuur en sport	3	0800			leperiaan Aquifer, gespannen
2	Inter-Beton nv	Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten	2	0800	100	14.000	leperiaan Aquifer, gespannen
3	Tack truck- & tankcleaning	Industriële reiniging	1	0800	120	15.000	leperiaan Aquifer, gespannen
4	Vande Pitte Patrick	Gemengd landbouwbedrijf	1	0100	8,2	3.000	Duin- en kreekgebieden in het kustgebied, freatisch
5	Vangelder Dirk	Varkenshouderij	1	0100	3,0	1.005	Duin- en kreekgebieden in het kustgebied, freatisch
6	Gassco AS	Winning van aardolie en aardgas	617	0100			verzilt Quartair en Eoceen van het kustgebied, freatisch
7	Burggraeve Louis	Veeteelt	1	0100	9,0	2.871	verzilt Quartair en Oligoceen van Oost-Vlaamse Polders, freatisch

Figuur 8-10: Vergunde grondwaterwinningen (DOV Bodemverkenner dd. 24/01/2017) (huidige in het rood, historische in het paars)



### 8.2.3.2 Oppervlaktewater

*Kaart 8: Waterlopen ter hoogte van het studiegebied*

*Kaart 9: Structuurkwaliteit waterlopen*

*Kaart 10: Watertoetskaarten*

#### Hydrografische situering

Het studiegebied behoort tot het Bekken van de Brugse polders. Het gebied ten westen van het Boudewijnkanaal behoort tot het deelbekken Oudlandpolder van Blankenberge (25.600 ha), het gebied ten Oosten ervan tot de Zwinpolder (13.100 ha). Het *Boudewijnkanaal*, dat de grens vormt tussen beide gebieden, heeft slechts een beperkte functie in de afvoer van oppervlaktewater. Het Boudewijnkanaal heeft scheepvaart als hoofdfunctie. Het peil van dit kanaal bevindt zich in het studiegebied ongeveer op het niveau van het maaiveld van de polder, maar lager dan het peil van de opgehoogde terreinen in de achterhaven (streefpeil kanaal 3,7 mTAW, niveau terreinen achterhaven  $\pm$  6 mTAW). Een deel van de hooggelegen industriegebieden langs het kanaal en langs de dokken watert rechtstreeks af in het kanaal. Door zijn open verbinding met de zee is het kanaal sterk onderhevig aan verzilting. Het kanaalwater is brak, met problemen van verzilting in een strook langs het kanaal. De invloed van versassingen op de zoutinflux vanuit het Boudewijnkanaal is zeer duidelijk. Blijkbaar volstaat het actuele bovendebiet om het zoutgehalte in het kanaal onder controle te houden.

Het grootste deel van de achterhaven watert via de dokken af naar zee via de Vandammesluis (grotendeels) of de Visartsluis. Het deel van het studiegebied ten westen van het Boudewijnkanaal watert af via de Lisseweegse vaart, die via een uitwateringssluis net stroomafwaarts van de Visartsluis uitmondt in de voorhaven.

De *Lisseweegse vaart*, de *lange Smalle watergang* en de *Graaf Jansader* vloeien samen net voor de Baron De Maerelaan (N31) in een schuivencomplex. Stroomafwaarts de Lanceloot Blondeellaan is de waterloop in het verre verleden, bij de aanleg van het Boudewijnkanaal, ingekokerd over een lengte van 300 m op ongeveer 4 m diepte. Inmiddels is het bovenvlak van de koker quasi volledig bebouwd. De uitwatering van de Lisseweegse vaart in zee is nog steeds enkel gravitair (en dus getijgebonden). De zone ter hoogte van Evendijk-West is heel gevoelig door hoge waterpeilen in de waterloop bij hevige regenval of het niet kunnen lozen in zee.

De *Lisseweegse Vaart* oefent voornamelijk een bevoeiingsfunctie uit. De waterloop wordt aan zijn bron gevoed door een watervang op het Kanaal Brugge-Oostende met een maximale capaciteit van 60.000 m<sup>3</sup> per etmaal. Een andere bron van water is het effluent van de RWZI Herdersbrug. Het waterpeil varieert van maximaal 3,5m TAW ter hoogte van de watervang tot minimaal 0,2m TAW aan de uitwateringsluizen. Naast de bevoeiingsfunctie draagt de Lisseweegse Vaart ook bij aan de afwatering van een deel van het stroomgebied. De *Zijdelingse Vaart* heeft voornamelijk een afwateringsfunctie zowel van het water dat vanuit de Lisseweegse vaart afgetapt wordt om het gebied tussen beide waterlopen te bevoeien, als van de neerslag in het stroomgebied zelf.

Het *Leopoldkanaal* staat voornamelijk in voor de afwatering van heel het Zwinpoldergebied en andere poldergebieden.

Binnen het Zwinpoldergebied zijn de Zwinnevaart en Isabellavaart de hoofdwaterlopen die het hele gebied kunnen bevoeien in droge situaties. In natte situaties spelen ze eveneens de hoofdrol als eindpunt van veel kanaaltjes en aders en als waterlopen met de grootste afvoercapaciteit. De uitwateringscapaciteit van de Zwinnevaart is beperkt in de tijd en kan alleen benut worden wanneer het peil op het kanaal lager ligt. Door het feit dat het kanaal zelf pas bij laagtij kan lozen is de Zwinnevaart ook getijgebonden.

Het noodpompgemaal (enkel operationeel bij hoge neerslagdebieten) op de Isabellavaart richting Zwin, zorgt er voor dat de Oostkustpolder een bijkomend ontwateringspunt naar de zee heeft.



Doordat het normale peil van het *Schipdonkkanaal (of Afleidingskanaal van de Leie)* hoog ligt kan het niet meedoen aan de gravitaire ontwatering van het laaggelegen poldergebied. Er wordt gestreefd naar een gemiddeld waterpeil van 3,33 mTAW. Wel ontwatert het stroomgebied van de Ronselaerebeek via een pompstation op het Schipdonkkanaal, en dit om de toegenomen toevoer op te nemen van het stroomgebied van de Heistse Ader ten gevolge van de uitbreiding van de haven van Zeebrugge. Het Schipdonkkanaal oefent wel een belangrijke afvoerfunctie uit, maar dan van meer opwaartse en hooggelegen terreinen (Ede en opwaartse waterlopen).

Op het Schipdonkkanaal en het Leopoldkanaal vindt geen scheepvaart plaats.

In 2013 werden 2 noodpompen geplaatst op de middenberm tussen het Leopoldkanaal en het Schipdonkkanaal. Deze pompen vervullen een belangrijke rol in het voorkomen van overstromingen in de Zwinstreek. Bij dreigende wateroverlast pompen ze tot 10.000 l water per seconde van het Leopoldkanaal naar het Schipdonkkanaal.

Wat betreft het functioneren van het Leopoldkanaal is de afwatering gewijzigd van het oostelijke deel: in de huidige gewijzigde situatie ligt de stuw in Sint-Laureins meestal plat en stroomt het water van het oostelijke pand van het Leopoldkanaal richting zee i.p.v. naar de Westerschelde via de Braakman.

Het *Leopoldkanaal* dient als uitwatering van de polders in het noorden van de provincie Oost-Vlaanderen en de Zwinstreek. Het water uit dit kanaal kan enkel geloosd worden als het zeepeil voldoende laag is (1 à 2 m TAW). Het Schipdonkkanaal werd gebouwd als afleidingskanaal van de Leie, dat onder andere overstromingen van Gent moest voorkomen. Het normaal waterpeil in het Schipdonkkanaal is ca. +3,30m TAW. Het waterpeil van beide kanalen is dus lager dan het dokpeil in de achterhaven (ca. 3,4 m TAW) en bovendien onderling zeer verschillend. Vandaar dat deze kanalen parallel met het Verbindingsdok lopen zonder erin uit te monden om ter hoogte van de huidige Vandammesluis te verdwijnen in kokers parallel met de Vandammesluis. Net voor de uitmonding in zee is een complex met schuiven gebouwd, die enkel geopend worden als het peil van de zee voldoende laag is. (Technum, 2017 c).

Een schematische voorstelling van de peilen in het studiegebied wordt gegeven in Figuur 8-11.

Tabel 8.4 geeft een overzicht van de voornaamste waterlopen en -wegen binnen het studiegebied, op basis van de Vlaamse Hydrologische Atlas (VHA). De waterlopen worden weergegeven op **Kaart 8: Waterlopen ter hoogte van het studiegebied**.

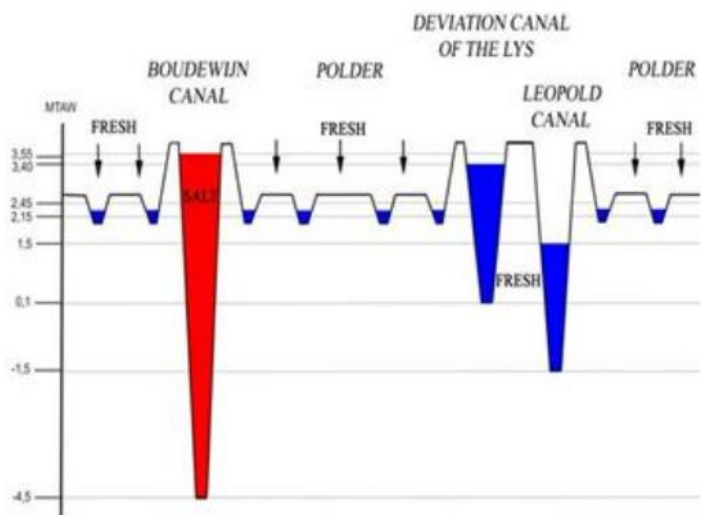
Tabel 8.4 : Overzicht van de voornaamste geklasseerde waterlopen in het studiegebied (Vlaamse Hydrologische Atlas)

Naam	Categorie	Kwaliteitsdoelstelling	Beheerder
Albert II dok	Bevaarbaar	Basiskwaliteit	Maatschappij van de Brugse Zeehaven N.V.
Wielingedok	Bevaarbaar	Basiskwaliteit	Maatschappij van de Brugse Zeehaven N.V.
Havendok	Bevaarbaar	Basiskwaliteit	Maatschappij van de Brugse Zeehaven N.V.
Prins Albertdok	Bevaarbaar	Basiskwaliteit	Agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust
Tijdok	Bevaarbaar	Basiskwaliteit	Agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust
Prins Filipdok	Bevaarbaar	Basiskwaliteit	Maatschappij van de Brugse Zeehaven N.V.
Oud Ferrydok (Zijdok Boudewijnkanaal)	Bevaarbaar	Basiskwaliteit	Maatschappij van de Brugse Zeehaven N.V.
Verbindingsdok	Bevaarbaar	Basiskwaliteit	MOW - Afdeling Maritieme Toegang
Insteekdok	Bevaarbaar	Basiskwaliteit	Maatschappij van de Brugse Zeehaven N.V.



Naam	Categorie	Kwaliteits- doelstelling	Beheerder
Zuidelijk Insteekdok	Bevaarbaar	Basiskwaliteit	Maatschappij van de Brugse Zeehaven N.V.
Boudewijnkanaal (kanaal Brugge-Zeebrugge)	Bevaarbaar	Viswater	MOW - Afdeling Maritieme Toegang
Leopoldkanaal	Bevaarbaar	Basiskwaliteit	Waterwegen en Zeekanaal nv – Afdeling Bovenschelde
Kanaal van Schipdonk (Afleidingskanaal van de Leie)	Bevaarbaar	Basiskwaliteit	Waterwegen en Zeekanaal nv – Afdeling Bovenschelde
Isabellavaart	Geklasseerd, eerste categorie	Basiskwaliteit	Vlaamse Milieumaatschappij - Afdeling Operationeel Waterbeheer - Oostende
Lisseweegsevaart	Geklasseerd, tweede categorie	Basiskwaliteit	Nieuwe Polder van Blankenberge
Zijdelingse vaart (Westkant)	Geklasseerd, tweede categorie	Basiskwaliteit	Nieuwe Polder van Blankenberge
Lange smalle watergang	Geklasseerd, tweede categorie	Basiskwaliteit	Nieuwe Polder van Blankenberge
Graaf Jansader	Geklasseerd, tweede categorie	Basiskwaliteit	Nieuwe Polder van Blankenberge
Sint Jansader	Geklasseerd, tweede categorie	Basiskwaliteit	Nieuwe Polder van Blankenberge
Eivoordebeek	Geklasseerd, tweede categorie	Basiskwaliteit	Oostkustpolder
WH.3.2.	Niet-geklasseerd	Basiskwaliteit	Oostkustpolder
WH.3.2.1.	Niet-geklasseerd	Basiskwaliteit	Oostkustpolder
WH.1.1.	Geklasseerd, tweede categorie	Basiskwaliteit	Oostkustpolder
Kijfader (WH.1.2)	Niet-geklasseerd	Basiskwaliteit	Oostkustpolder

Figuur 8-11: Waterpeil van de waterlopen in het grondwatermodel (Ecorem, 2011) (rood = zout water ; blauw = zoet water)



### Peilbeheer in de polders

Het verziltingsverschijnsel in de polders doet zich vaak voor onder de vorm van zoute kwel. Deze kwel ontstaat doordat in de hoger gelegen gebieden infiltrerend regenwater het zoute water zijdelings verdrijft, wat in de lager gelegen polders aanleiding kan geven tot een verticale (opwaartse) beweging van verzilt water. Ook langs kanalen met een hoog waterpeil, van waaruit water infiltreert naar het grondwater, doet zich een fenomeen van verdringing van de van nature aanwezige dieper gelegen zoute grondwaterlagen voor. Om tegendruk te kunnen bieden aan deze kweldruk is aanvoer van voldoende zoet water nodig. In een normale winter wordt dit geleverd door het neerslagoverschot. In de zomer is de normale hydrologische balans niet gericht op aanvulling van het grondwater, en is aanvoer van extra (zoet) water van buiten het gebied meestal nodig om de zoute kwel onder controle te houden. Dit is dan ook de voornaamste functie van het inlaten van zoet water in de polders tijdens de zomer.

Ook door het gericht opvangen en afvoeren van de zoute kwel op de plaatsen waar hij het sterkst is (in principe aan de overgangen tussen de hoger gelegen gebieden en de lager gelegen polder) kan de verzilting tegengegaan worden. Algemeen is het zo dat de kweldruk grotendeels gericht is op de grachten, waardoor deze van nature verzilt zijn. Een voldoende vlotte afvoer van dit water is noodzakelijk om de grachten toe te laten hun drainerende werking en hun rol in het opvangen van een deel van de zoute kwel te blijven spelen.

Zoetwaterbeheer in de polders (in functie van landbouwactiviteiten) in de zomer moet dus gericht zijn enerzijds op het behouden van een voldoende hoog zoetwaterpeil in grachten van waaruit het grondwater kan gevoed worden, anderzijds op het vlot afvoeren van de in de lager gelegen grachten gecapteerde zoute kwel (Resource Analysis, 2009).

Het gevoerde peilbeheer is voor de landbouwsector van groot belang. In het voorjaar moet het waterpeil voldoende laag zijn, zodat de gronden niet te nat zijn en dus tijdig kunnen bewerkt worden. In de zomer moet het waterpeil voldoende hoog zijn zodat de gewassen niet te lijden hebben onder watertekort of verzilting.

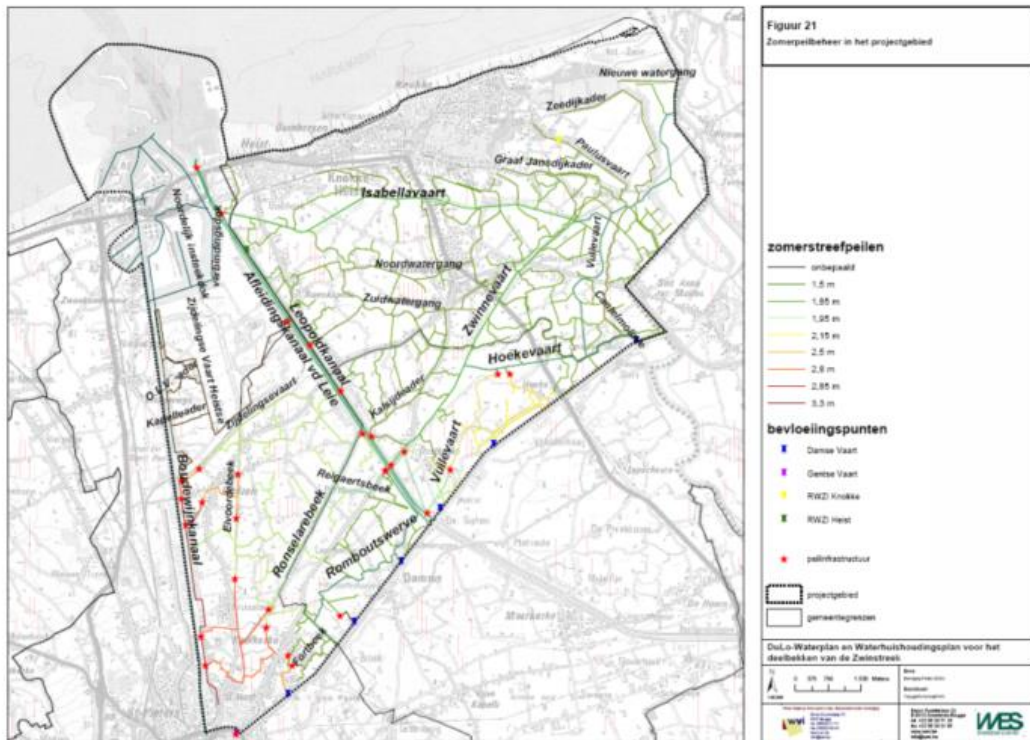
Vanuit het oogpunt van natuurontwikkeling is het binnen de vogelrichtlijngebieden gewenst om voor weide- en watervogels voldoende plas-drassituaties te creëren. Het is dan ook belangrijk dat het gevoerde peilbeheer hieraan tegemoet komt en blijft komen. Binnen habitatrichtlijngebieden is verzilting gewenst in het kader van ontwikkeling en behoud van zilte graslanden.

Het westelijke deel van de Zwinpolder ligt ingesloten tussen respectievelijk de achterhaven (noorden), het Boudewijnkanaal (westen), de Damse Vaart (zuiden) en het Afleidingskanaal. Al deze waterlichamen hebben een hoger gemiddeld waterpeil dan het polderpeil, waardoor een constante waterdruk uitgeoefend wordt langs de randen van het gebied en de aanwezige zoutwaterbel permanent opwaarts wordt gestuwd.

Bevloeiing van de polder met zoetwater gebeurt respectievelijk via enkele aftakpunten op de Damse vaart voor het gebied ten zuiden van de Koolkerksesteenweg en via een aftakpunt op het Kanaal Gent-Oostende voor de bevoeiing van de polderlopen ten noorden van de steenweg.

De aanvoergracht loopt in noordelijke richting, parallel aan het Boudewijnkanaal. Via vier aftakpunten wordt het zoet water in oostelijke richting verspreid in de stroomgebieden van de Eivoordebeek en Ronselaerebeek. (IMDC, 2009)

Figuur 8-12: Peilbeheer tijdens de zomermaanden in de Zwinpolder (IMDC, 2009)



Het oostelijk deel van de Zwinpolder watert volledig af naar het Leopoldkanaal via tijgebonden lozingen. In dit gebied zijn, van noord naar zuid, volgende waterlopen van belang voor de afwatering : Isabellavaart, Noordwatergang, Zuidwatergang, Zwinnevaart en Moerader. De uitwateringsconstructies bestaan eveneens uit klepstuwen met daarachter een uitwateringskoker die rechtstreeks op het Leopoldkanaal uitmondt. Terugslagkleppen verhinderen terugvloeï naar de polder.

### Structuurkenmerken

Kaart 9 geeft de structuurkwaliteit van in het studiegebied aanwezige waterlopen weer, op basis van de studie typologie van ecologisch waardevolle waterlopen (UIA, 1996). De meeste waterlopen zijn kunstmatig aangelegd (polderwaterlopen of kanalen).

De structuurkwaliteit van het Boudewijnkanaal is zeer zwak omwille van zijn betonnen oevers. Delen van de Lisseweegevaart worden als waardevol beschouwd, andere delen scoren dan weer zeer zwak. Het Leopoldkanaal en een deel van het Kanaal van Schipdonk krijgt de score 'waardevol', dit is vrij goed voor een kanaal (trapeziumvormige doorsneden met plantengroei op de oevers). Een klein gedeelte van het Leopoldkanaal, gelegen binnen het studiegebied, wordt als 'zeer waardevol' ingekleurd. Het gedeelte van de Isabellavaart dat aansluit bij het Leopoldkanaal heeft zwakke structuurkenmerken. De Graaf Jansader en de Sint-Jansader hebben waardevolle structuurkenmerken. De Lange Smalle Watergang daarentegen bezit zeer zwakke structuurkenmerken.

De kaart dateert van 1996 en strookt niet meer volledig met de huidige toestand. Volgende wijzigingen ten opzichte van deze kaart werden door Stad Brugge aangegeven :

- Bepaalde (delen van) waterlopen aangeduid op de kaart met “waardevolle structuurkenmerken” zijn nu ingekokerd:
  - De ingekokerde trajecten van de afleidingsvaarten onder de haventerreinen.
  - Ingekokerde trajecten van waterlopen onder de transportzone.
  - Op heden niet meer bestaande waterlopen doorheen de bedrijfsterreinen achterhavenzone.
- Bepaalde (delen van) waterlopen aangeduid op de kaart met “zeer zwakke structuurkenmerken” zijn actueel waardevol, bv.:
  - De ecologisch zeer waardevolle oostelijke oever van het Boudewijnkanaal thv het achterhavengebied. In zijn onverharde, aan erosie onderhevige staat herbergt deze oever sinds jaar en dag kolonies oeverswaluwen.
  - Het traject van het Lisseweegs vaartje langs de Lisseweegse steenweg.
- Deze waterloop aangeduid op de kaart met “zwakke structuurkenmerken” is actueel waardevol:
  - De “Lange Smalle Watergang” vaart ten westen van de transportzone. Dit is een met rietkragen omzoomde polderwaterloop.

De kanalen zijn aangeduid als prioritaire waterloop voor vismigratie. Voor het aspect vismigratie wordt verder verwezen naar de discipline biodiversiteit.

### Oppervlaktewaterkwaliteit en waterbodempkwaliteit

**Oppervlaktewaterkwaliteit** – Uit de data beschikbaar op het geoloket Water van VMM blijkt dat zowel de fysico-chemische als biologische kwaliteit van het oppervlaktewater in het studiegebied overwegend ‘matig’ is, zonder een duidelijke evolutie in de richting van een betere kwaliteit.

In Figuur 8-13 wordt de fysisch-chemische kwaliteit van de waterlichamen weergegeven zoals bepaald in de Stroomgebiedsbeheersplannen. Hieruit blijkt dat de fysisch-chemische kwaliteit als ontoereikend wordt bepaald in de waterlichamen Zeebrugge buitenhaven, Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge, Afleidingskanaal van de Leie; en als slecht in de waterlichamen Isabellavaart, Zijdelingse Vaart en Leopoldkanaal.

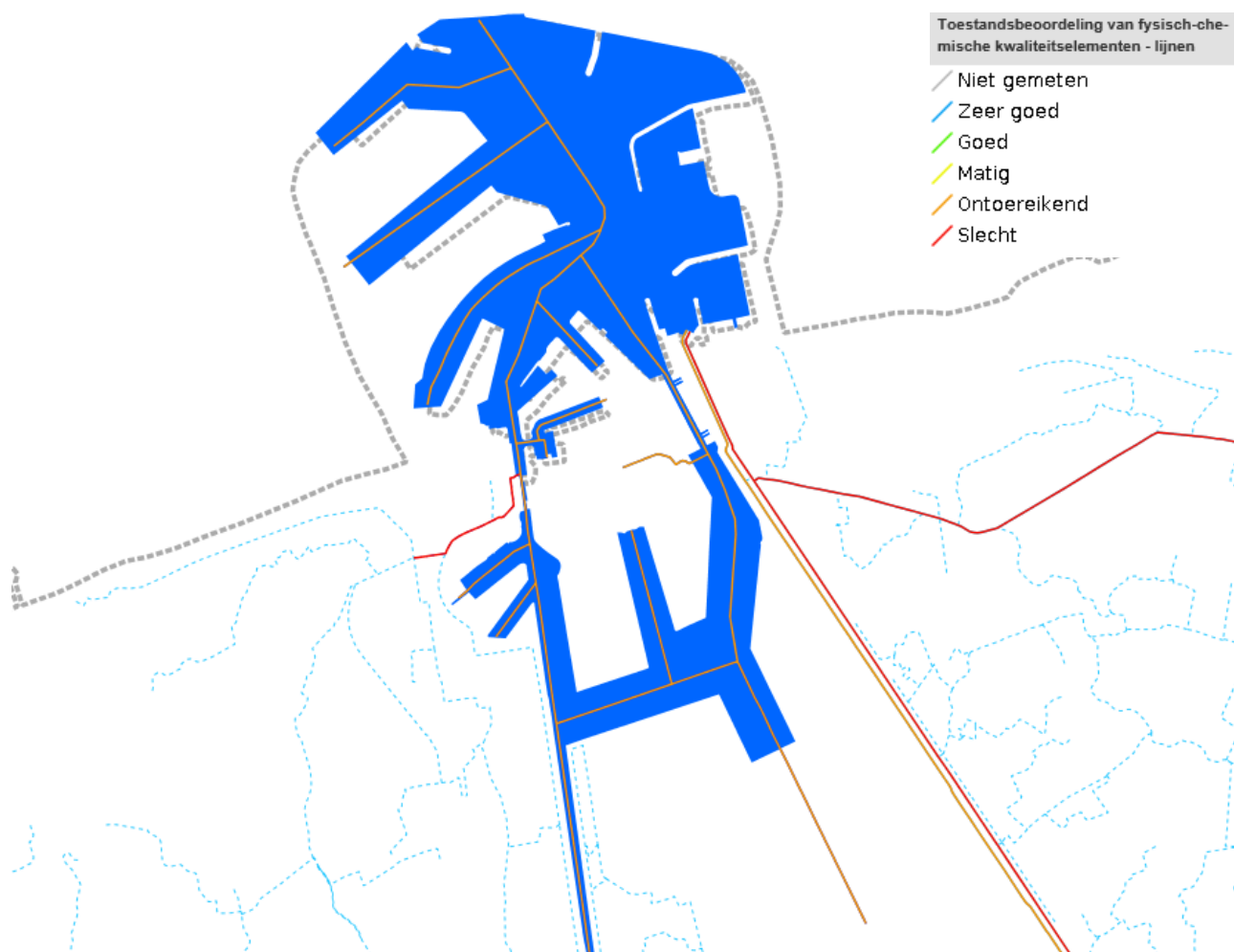
Zoutgehalten in het Boudewijnkanaal zijn relatief hoog. Dit is een gevolg van de aansluiting zonder zoutwerende maatregelen op de achterhaven van Zeebrugge. De verzilting neemt af vanaf de haven in de richting van de verbindingssluis.

Het Afleidingskanaal is in de huidige situatie zoet over nagenoeg heel zijn lengte. Enkel ter hoogte van de haven, bij de uitwateringssluis te Heist worden verhoogde waarden voor saliniteit gemeten.

Het water in het Leopoldkanaal is onmiddellijk opwaarts van de uitwateringssluis over de hele waterkolom brak. Verhoogde saliniteit op het Leopoldkanaal (licht brak water) komt verder voor over een traject tot minstens 8 km opwaarts van de uitwateringsconstructie. Dit is een gevolg van het feit dat de polderwaterlopen, die eveneens licht brak tot brak zijn, afwateren in het Leopoldkanaal.

Het water in de polderwaterlopen is licht brak tot brak. De oorzaak hiervan is het feit dat deze waterlopen van nature gevoed worden door verzilt grondwater. De zoutgehalten variëren sterk van plaats tot plaats en schommelen over het jaar, met doorgaans hoge waarden in de zomer en lagere waarden in de winter.

Figuur 8-13: Fysisch-chemische kwaliteitselementen (geoloket Stroomgebiedsbeheersplannen)



**Waterbodemkwaliteit** – De beschikbare gegevens van de waterbodemkwaliteit (geoloket Water van VMM) tonen een afwijkende tot sterke afwijkende kwaliteit ten opzichte van de referentietoestand zoals bepaald in de Triade-beoordeling van de VMM.

**Kwaliteit van de oppervlaktewaterlichamen volgens de Kaderrichtlijn Water** – De kwaliteit van de waterlichamen wordt weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Tabel 8.5. Hieruit blijkt dat de chemische toestand in alle waterlichamen als slecht wordt beoordeeld, de ecologische toestand varieert van matig tot slecht. Voor de ligging van de waterlichamen verwijzen we naar Kaart 19.

Tabel 8.5 : Kwaliteit van de oppervlaktewaterlichamen

Code waterlichaam	Naam waterlichaam	Type	Categorie	Statuut	Ecologische toestand	Chemische toestand
VL05_149	Afleidingskanaal van de Leie	Grote rivier	Rivier	Kunstmatig	ontoereikend	slecht
VL05_186	Zeebrugge buitenhaven	O2 zout (zout mesotidaal laaglandestuarium)	Overgangswater	Kunstmatig	matig	slecht



Code waterlichaam	Naam waterlichaam	Type	Categorie	Statuut	Ecologische toestand	Chemische toestand
VL05_190	Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge	Sterk brak meer	Meer	Kunstmatig	ontoereikend	slecht
VL08_173	Leopoldkanaal II	Kleine rivier	Rivier	Kunstmatig	ontoereikend	slecht
L107_131	Lisseweegse vaart	Brakke polderwaterloop	Rivier	Natuurlijk	slecht	slecht
VL05_17	Isabellavaart	Brakke polderwaterloop	Rivier	Sterk veranderd	slecht	slecht

## Watertoetskaarten

Zie **Kaart 10: Watertoetskaarten**

Uit de watertoetskaarten kan volgende info afgeleid worden:

- De grondwaterstroming is zeer gevoelig;
- In het westelijk gedeelte van het studiegebied is de bodem in enkele zones infiltratiegevoelig;
- Enkele zones aan de randen van het studiegebied, zoals percelen ter hoogte van Evendijk-West, zijn overstromingsgevoelig;
- De bermen van spoorwegbeddingen en autowegen en oevers van waterwegen zijn aangeduid als erosiegevoelig. In het geval van de kaaimuren geeft de erosiegevoeligheidskaart een foutief beeld<sup>6</sup>; deze zijn niet erosiegevoelig.

## 8.2.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

### 8.2.4.1 Impact op de grondwaterhuishouding / verzilting

Een daling/stijging van de grondwatertafel kan veroorzaakt worden door:

- Bemaling;
- Wijziging watersysteem (peilen, afvoeren,...);
- Toename verharde oppervlakte.

Een beïnvloeding van het watersysteem zal tevens een effect hebben op het **zoetwater-zoutwater** evenwicht. Dit kan onrechtstreeks een effect hebben op de vegetatie. Een verschuiving van het evenwicht richting zout water wordt op landbouwgronden als negatief beschouwd gezien dit niet geschikt is voor consumptie door mens of dier en het een negatief effect heeft op de gewasopbrengst. Ter hoogte van natuurgebieden, wordt een verzilting als gewenst beschouwd omdat zilte vegetaties zeer waardevol en zeldzaam in Vlaanderen zijn, bv. in de Kleiputten van Heist.

Volgende ingrepen kunnen een verstoring van het zoet-zout evenwicht betekenen:

- Realisatie van een open getijzone: het zeewater komt dieper in het land, waarbij wijzigingen aan de peilen zullen optreden door de getijdedynamiek;
- Inkokeringen of aanpassingen aan de Kanalen;
- Bemalingen: oppompen van grondwater verstoort het grondwatersysteem, door lokale peilverlagingen (en het zoet-zout evenwicht);
- Opspuiten met baggerspecie: indien er gronden opgespoten worden met zandige baggerspecie (infrastructuurspecie), zal de infiltratie van de bodem verbeteren en wordt een zoetwaterbel gecreëerd.

<sup>6</sup> De erosiegevoeligheidskaart ten behoeve van de watertoets is een tussenproduct binnen de studie 'verfijning van de bodemerosiekaart'. Dit houdt in dat niet alle datalagen volledig herzien werden en dat het eindresultaat nog geen grondige (veld)controle kon krijgen. Daarnaast is er ook nog geen gevoeligheidsanalyse of foutencontrole gebeurd.

## Bemaling

Bij de aanleg van de sluis en de tunnels zal er doorgaans een bemaling uitgevoerd worden. Bemaling leidt tot een (tijdelijke) verlaging van de grondwatertafel. De invloedssfeer van de bemaling wordt bepaald door de beoogde grondwaterverlaging, de eigenschappen van de ondergrond, het type bouwput (open of gesloten) en de toegepaste bemalingswijze. Het opgepompt water wordt terug in de bodem geïnfiltreerd (retourbemaling) of wordt geloosd in het oppervlaktewater. Dit kan lokaal een vernatting en/of een kwaliteitsverandering veroorzaken (Wes, 2004). Tijdens de bemaling (bemalingsniveau in de bouwkuip van - 19,5 m TAW) wordt grotendeels water onttrokken onder het verziltingsvlak en zal een hoge zoutconcentratie bevatten. Dit is een bijkomend aandachtspunt voor de retourbemaling.

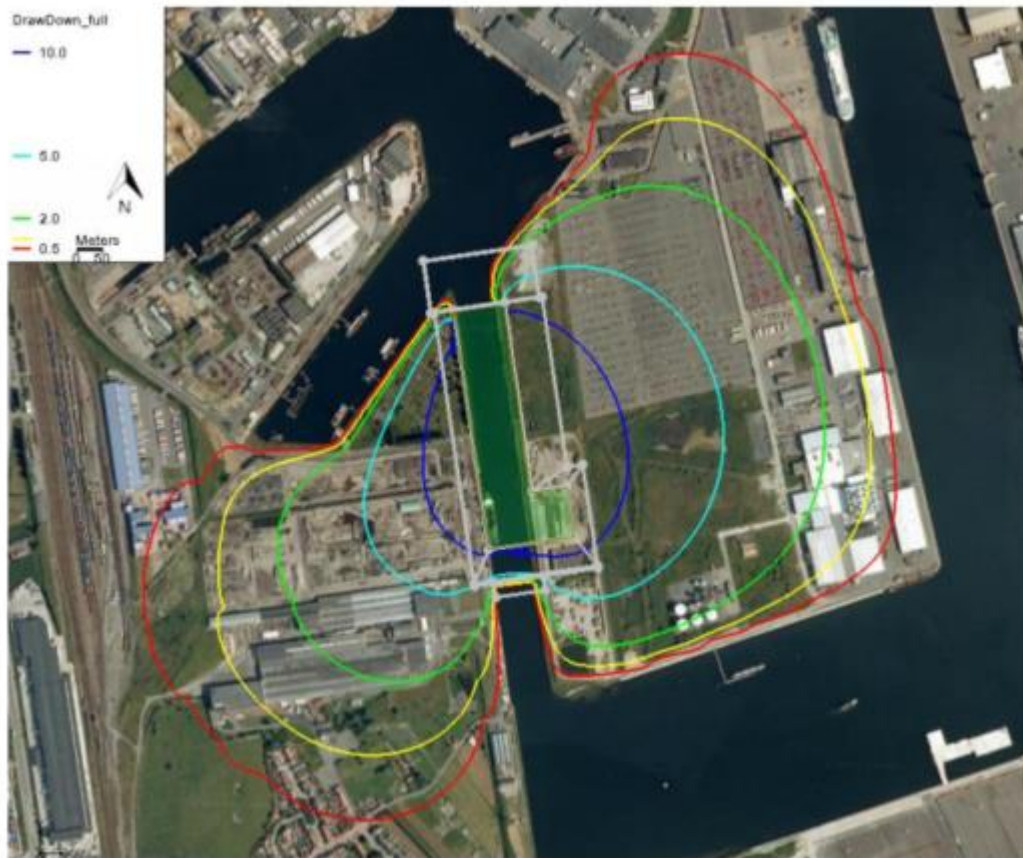
Voor elk van de alternatieven geldt dat indien de bemalingen uitgevoerd worden zonder het toepassen van maatregelen, zoals retourbemaling, waterkerende schermen, ... de effecten op de omgeving omvangrijk zijn en leiden tot een daling van de grondwatertafel in de onmiddellijke omgeving. De grondwaterverlaging zou reiken tot in het watervoerend Pleistocene zand. Gezien de grote doorlatendheid van het zand, kan de invloedssfeer van de verlaging bijkomend sterk vergroot zijn. Bovendien bevinden er zich in het studiegebied veenlagen in de ondergrond. Als deze ontwateren door de bemaling of doorsneden worden bij de aanleg van de tunnel of de sluis, kan er bodemzetting optreden (zie discipline bodem). Bemaling zal tevens een verstoring veroorzaken van het zoet-zout evenwicht. Deze effecten van bemaling worden als aanzienlijk negatief beoordeeld. Echter voor de uitvoering van de alternatieven werden uitvoeringsmethoden bekeken waarbij telkens een methode wordt gekozen waarbij de impact op de grondwaterverlaging en bodemzettingen minimaal wordt gehouden. Deze zijn bv. een uitvoeringswijze met slibwanden en onderwaterbeton dat door middel van grondankers op zijn plaats gehouden wordt. Hierbij dient er geen bemaling<sup>7</sup> uitgevoerd te worden, waardoor er geen grondwatertafelverlaging zal optreden, of bv. een uitvoeringswijze waarbij retourbemaling wordt toegepast in gedeelten van de bouwkuip, en er waterkerende schermen worden geplaatst. Door het toepassen van retourbemaling en waterkerende schermen, wat als uitgangspunt bij het project wordt aangenomen, kunnen de effecten op de grondwatertafel en bodemzettingen gereduceerd worden. Dit wordt dan ook zo voorzien in dit project. Er werd nl. een haalbaarheidsstudie uitgevoerd voor de bemaling van een open bouwkuip voor de sluis bij het Carcoke alternatief, variant Nx in tunnel (Tractebel, 2017). Deze studie leidt tot de conclusie dat geringe grondwatertafelverlagingen nabij de bouwkuip kunnen verwezenlijkt worden indien er voldoende retourbemaling toegepast wordt (zie Figuur 8-14). Er werden maatregelen opgenomen in het bemalingsconcept, deze zijn waterkerende schermen tot een diepte van 30 m en een retourbemaling waarbij er over de diepte van retourneren gewaakt wordt op zodanige wijze dat deze niet geretourneerd wordt waar eventuele zoetwaterbellen voorkomen. Een bijkomend aandachtspunt hierbij is de aanwezige grondwaterverontreiniging ter hoogte van de Carcoke-site. Indien er bemalingen worden uitgevoerd, dienen er maatregelen voorzien te worden om het verspreidingsrisico van de grondwaterverontreiniging te neutraliseren.

Voor de andere alternatieven werd op basis van de haalbaarheidsstudie gekozen voor het gebruik van retourbemaling binnen een gedeelte van de bouwkuip voor de bouw van de sluis. Aan de hand van de afstand tot de eerste zettingsgevoelige constructies werd bekeken waar retourbemaling kan toegepast worden zonder een impact te hebben op de zettingsgevoelige gebieden. De minimale afstand tot zettingsgevoelige constructies werd gekozen o.b.v. de haalbaarheidsstudie en bedragen respectievelijk 90m en 160m voor een bouwkuip met een oppervlakte kleiner dan 3 000m<sup>2</sup> en 10 000m<sup>2</sup>. Door de kleine omvang van de bouwkuipen is de bemalingsduur beperkt, deze is vastgelegd op een jaar.

De bouw van de tunnels zal op een vergelijkbare wijze uitgevoerd worden, (dit is momenteel nog niet uitgewerkt, maar zal op projectniveau bekeken worden). Ook hier wordt er bekeken in welk gedeelte van de bouwkuip er retourbemaling kan toegepast worden rekening houdend met de afstand tot de zettingsgevoelige gebieden en de zoet-zout verdeling van het grondwater. Indien er geen retourbemaling zou kunnen toegepast worden, zal een andere uitvoeringsmethode gekozen worden met ook een minimale impact op de zettingsgevoelige gebieden (bv. slibwanden en onderwaterbeton). De impact op de grondwaterverlaging voor de aanleg van de tunnel blijft eveneens beperkt.

<sup>7</sup> Afhankelijk van de uitvoeringswijze voor het plaatsen van de slibwanden, kan er eventueel al dan niet een bemaling noodzakelijk zijn. In het geval er bv. soilmixwanden worden toegepast is geen bemaling noodzakelijk.

Figuur 8-14: Verlagingscontour bij de bouwkuip (volledig zuidelijke bouwkuip) van alternatief Carcoke -variant Nx in tunnel (Tractebel, 2017)



Tabel 8.6: Beschrijving van de impact van bemaling bij de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In de huidige situatie vindt er geen bemaling plaats. Binnen het plangebied komen zettingsgevoelige gebieden voor.</li> </ul>	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rekening houdende met de afstand tot de zettingsgevoelige gebieden (90 m van de woningen en spoorweg) kan een retourbemaling toegepast worden in een aantal delen (ca. 5) van de bouwkuip. Ten opzichte van het Carcoke alternatief (waar de volledige bouwkuip kan bemaald worden), is de grootte van de bemaling beperkter, en zal de grondwatertafelverlaging ook beperkter zijn.</li> <li>- De bouw van de Nx tunnel zal op een vergelijkbare wijze uitgevoerd worden, (dit is momenteel nog niet uitgewerkt, maar zal op projectniveau bekeken worden). Ook hier wordt er bekeken in welk gedeelte van de bouwkuip er retourbemaling kan toegepast worden rekening houdend met de afstand tot de zettingsgevoelige gebieden. Indien er geen retourbemaling zou kunnen toegepast worden, zal een andere uitvoeringsmethode gekozen worden met ook een minimale impact op de zettingsgevoelige gebieden (bv. slibwanden en onderwaterbeton). De impact op de grondwaterverlaging voor de aanleg van de tunnel blijft eveneens beperkt.</li> </ul>	-1/0
<b>Visart Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rekening houdend met de afstand tot de zettingsgevoelige gebieden (90 m van de woningen, 120m van de spoorweg en 150 m van de opslagplaats/woningen) kan een retourbemaling toegepast worden in een aantal delen (ca. 4) van de bouwkuip. Ten opzichte van het Carcoke alternatief (waar de volledige bouwkuip kan bemaald worden), is de grootte van de bemaling beperkter, en zal de grondwatertafelverlaging ook beperkter zijn. Ten opzichte van de variant Nx in tunnel zal er iets meer bemaald worden.</li> </ul>	-1/0
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De bouwkuip bevindt zich in dit alternatief net naast het huidige toegangskanaal. De aanwezigheid van dit kanaal zal in sterke mate het te bemalen debiet sterk opdrijven en de bemaling belemmeren. Bemaling in de westelijke bouwkuip wordt dus uitgesloten. Rekening houdend met de zettingsgevoelige gebieden (160 m van woningen, 90 m van spoorweg) kan een retourbemaling slechts in 2 beperkte bouwkuipen toegepast worden. De bemaling is in dit alternatief beperkt, de grondwatertafelverlaging zal ook beperkt zijn.</li> <li>- De bouw van de Nx tunnel : idem Visart Nx in tunnel.</li> </ul>	-1/0
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De bouwkuip bevindt zich in dit alternatief net naast het huidige toegangskanaal. De aanwezigheid van dit kanaal zal in sterke mate het te bemalen debiet sterk opdrijven en de bemaling belemmeren. Bemaling in de westelijke bouwkuip wordt dus uitgesloten. Rekening houdend met de zettingsgevoelige gebieden (160 m van woningen, 90 m van spoorweg) kan een retourbemaling slechts in 1 beperkte bouwkuip toegepast worden. De bemaling is in dit alternatief beperkt, de grondwatertafelverlaging zal ook beperkt zijn.</li> </ul>	-1/0
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Op basis van de uitgevoerde haalbaarheidsstudie (Tractebel, 2017) blijkt dat geringe grondwatertafelverlagingen nabij de bouwkuip mogelijk zijn indien er voldoende retourbemaling aanwezig is. De verlaging van de grondwatertafel is beperkt, maar strekt zich uit over een vrij grote oppervlakte. Bij het uitvoeren van de bemaling dienen passende maatregelen voorzien te worden die de verspreiding van de aanwezige grondwaterverontreiniging ter hoogte van de Carcoke-site beperken.</li> <li>- De bouw van de Nx tunnel en de tramtunnel: idem Visart Nx in tunnel.</li> <li>- Vermits de bemalingen op 2 locaties worden uitgevoerd (t.h.v. Carcoke en t.h.v. de tunnels) zal de oppervlakte waarover grondwaterverlaging wordt veroorzaakt vrij groot zijn, maar voornamelijk in industriegebied gelegen zijn. De grondwaterverlaging blijft wel beperkt.</li> </ul>	-1
<b>Carcoke Nx boven</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De haalbaarheidsstudie werd enkel uitgevoerd voor het Carcoke alternatief met de variant Nx in tunnel. Er kan aangenomen worden dat de grondwatertafelverlaging voor de bouwkuip van de zeeluis in de variant Nx bovengronds vergelijkbaar zal zijn dan in de variant Nx in tunnel. Bij het uitvoeren van de bemaling dienen passende maatregelen voorzien te worden die de verspreiding van de aanwezige grondwaterverontreiniging ter hoogte van de Carcoke-site beperken.</li> <li>- De Nx wordt bovengronds aangelegd, er wordt echter wel een tramtunnel voorzien. De impact op de grondwaterverlaging voor de aanleg van de tunnel blijft eveneens beperkt (zie ook Visart Nx in tunnel)..</li> </ul>	-1
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gelet op de afstand tot de zettingsgevoelige gebieden (280m van woningen) kan er in 8 bouwkuipen bemaald worden. Er wordt verwacht dat de veroorzaakte grondwaterverlaging gering zal zijn, door het toepassen van retourbemaling.</li> </ul>	-1/0
<b>Vandamme west</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rekening houdend met de afstand tot de zettingsgevoelige gebieden (90 m, 120m, 150 m, 180m, 200 m van de woningen) kan een retourbemaling toegepast worden in 8 delen van de bouwkuip (deze delen zijn verschillend</li> </ul>	-1/0

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
	van deze bij alternatief Vandamme oost). De grootte van de bemaling is beperkter dan in het alternatief Vandamme oost. Er wordt verwacht dat de veroorzaakte grondwaterverlaging gering zal zijn, door het toepassen van retourbemaling.	
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De mogelijkheden tot bemaling (voor de aanleg van sluis en de tunnels (tram en Nx)) zijn in dit alternatief zeer beperkt, er wordt aangenomen dat een uitvoeringswijze met bemaling niet kan plaatsvinden. Er zal een andere bouwmethode toegepast worden voor de aanleg van de sluis en de bouw van de tunnels, zoals bijvoorbeeld een afgezonken tunnel, waarbij de effecten op de grondwaterverlaging eveneens minimaal worden gehouden.</li> <li>- Er worden geen grondwaterstands dalingen verwacht. Aangezien de kans reëel is dat er op sommige locaties toch een beperkte bemaling zal plaatsvinden (bijvoorbeeld bij tunnelingen en ondiepe delen), wordt het effect hier uit het voorzorgsprincipe als verwaarloosbaar/beperkt negatief beoordeeld.</li> </ul>	-1/0
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	- idem aan Verbindingsdok Nx in tunnel, maar met de aanleg van enkel de tramtunnel onder de toegangsgeul.	-1/0

### Wijziging grondwatersysteem

Een wijziging van het grondwatersysteem kan verdroging/vernatting en een verstoring van het zoet/zout evenwicht veroorzaken, bijvoorbeeld bij de realisatie van een open getijzone of aanpassingen aan de kanalen.

In de alternatieven waar de sluis meer landinwaarts wordt aangelegd (Carcoke alternatief en Verbindingsdok alternatief) zal het zeewater meer landinwaarts komen, en zal het grondwatersysteem wijzigen. In het alternatief Vandamme oost en het Verbindingsdok zullen de nodige aanpassingen aan het Tweelingenkanaal ook een impact hebben op het grondwatersysteem. Bij de alternatieven Visart, Visart oost en Vandamme west worden geen aanpassingen aan de kanalen voorzien en wordt de open getijzone niet uitgebreid.

In het Carcoke alternatief zal het gemiddeld zeepeil lager zijn dan het gemiddeld grondwaterpeil in de watervoerende laag, waardoor het gemiddeld grondwaterpeil in de onmiddellijke omgeving zal dalen. In de "haalbaarheidsstudie open getijzone" (Technum, 2002) wordt de grondwaterverlaging bij benadering begroot: ten westen van de open getijzone (vergelijkbaar aan het Carcoke alternatief) wordt op 1 km afstand een verlaging van 0,6 m verwacht en op een afstand van 6 km een verlaging van 0,2 m. Ten oosten van de open getijzone zijn voornamelijk opgespoten haventerreinen gelegen, deze zullen echter ook onder invloed staan van de open getijzone. Omdat de waterstroming globaal zeewaarts is, is er volgens de haalbaarheidsstudie geen zoutintrusie te verwachten. In de onmiddellijke omgeving van de open getijzone ontstaat er evenwel een mengzone doordat bij vloed het zeewater mogelijk richting watervoerende laag stroomt (zeepeil hoger dan grondwaterpeil) en bij eb de omgekeerde stroming optreedt.

In Figuur 8-15 en Figuur 8-16 wordt de verwachte wijziging van het zoutpercentage in het grondwater (verschilkaart) weergegeven die gemodelleerd werd in het kader van het SHIP-project (abstractie makend van de effecten van de autonome evolutie). Hierbij werd echter als projectkenmerk rekening gehouden met het dempen van het Prins Filipdok en het Ferrydok, wat nu als een ontwikkelingsscenario voor elk van de alternatieven wordt meegenomen in voorliggende milieubeoordeling. Ter hoogte van dit gedempt gedeelte van het Prins Filipdok en het Ferrydok is het grondwaterreservoir er volledig gevuld met zoet water (Technum, 2013). Naar het westen toe stelt men een lichte daling vast van de overgangszone tussen zoet en zout water, waarschijnlijk te wijten aan het wegvallen van de zoute kwel vanuit de nu gedempte dokken. Dit vertaalt zich in een lichte daling van de opwaartse zoutflux naar de Zijdelingse Vaart en de Lisseweegse Vaart, die het grondwater draineren en die op deze locatie in de huidige situatie al verzilt zijn. Onder de bodem van de nieuwe getijhaven zelf doet zich een verzilting voor, als gevolg van de infiltratie van zeewater. Tussen de nieuwe getijhaven en het noordelijk insteeddok vertaalt de stijghoogtevermindering zich in een dunner worden van de aanwezige zoetwaterbel, en dus in een stijging van het grensvlak tussen zoet en zout water. Tegelijk is er een stijghoogtegradiënt ontstaan in de richting van de getijhaven, die in de bovenste lagen van de aquifer een drainage van zoet water richting de getijzone met zich meebrengt. Dit zoet water hoopt zich deels op achter de kaaimuren van de getijzone, wat de relatieve toename van de zoetwaterconcentratie op deze plaats verklaart.



Vermits in deze modellering het dempen van het Prins Filipdok en het Ferrydok als projectkenmerk mee werd opgenomen en beoordeeld (maar in deze milieubeoordeling als apart ontwikkelingsscenario dient beoordeeld te worden), zullen de resultaten zonder deze demping hiervan afwijken. Het dempen van de dokken heeft namelijk een positieve invloed op het zoet-zoutwaterevenwicht, voornamelijk doordat het zoutwater in de dokken vervangen wordt door opgehoogde gronden waar zoet water kan infiltreren, en zo een zoetwaterbel gecreëerd wordt. Indien het volledig dempen van het Prins Filip- en Ferrydok buiten beschouwing wordt gelaten, wordt verwacht dat de impact op het zoet-zoutwaterevenwicht in het Carcoke alternatief positief blijft, vermits er in de getijzone een gemiddeld lager zeepeil (+2.40 m) dieper landinwaarts wordt gecreëerd, hierdoor zal de zoutwaterintrusie vanuit het Boudewijnkanaal (+3.55 m) gereduceerd worden, wat een positief effect is.

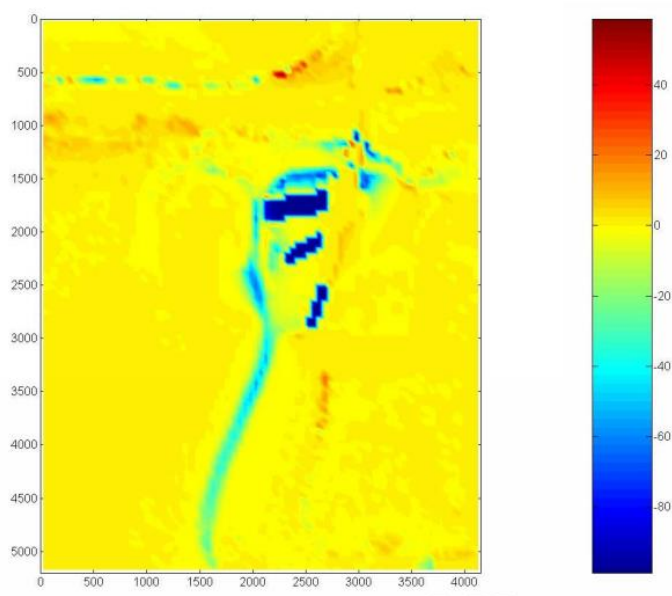
Tevens heeft de positieve 'verzoetende' invloed van het dempen van de dokken enkel invloed op het zoet-zoutwaterevenwicht in het westen van het studiegebied. Dit effect zal dus geen impact hebben op de verziltingssituatie in het oosten van het studiegebied, bijvoorbeeld ter hoogte van de Kleiputten van Heist.

In het Vandamme oost alternatief wordt het Tweelingenkanaal (Schipdonkkanaal en Leopoldkanaal) ingekokerd over een extra lengte van ca. 650 m. De bestaande inkokering (van ca. 875 m lang) wordt oostwaarts verplaatst en uitgebreid (stroomopwaarts) met ca. 650 m. Het peil in het Verbindingsdok blijft behouden, maar door het verdwijnen van de zoetwaterdruk uit het Schipdonkkanaal zal de verzilting uit het Verbindingsdok naar het oosten toenemen. Dit bleek tevens uit de Ecohydrologische studie Seine-Schelde West (Ecorem, 2011). Hierin werd de impact op de verzilting gemodelleerd voor o.a. het aansluiten van het Afleidingskanaal van de Leie (=Schipdonkkanaal) op de Voorhaven. Deze ingreep is in kader van dit project niet van toepassing, maar de modellering geeft wel een beeld van de effecten op het grondwater, wanneer het Afleidingskanaal voor een deel wordt omgelegd. In het alternatief Vandamme oost wordt het Afleidingskanaal niet omgelegd, maar voor een deel ingekokerd, waardoor de zoetwaterdruk voor dit gedeelte verdwijnt. Uit de resultaten van de modellering (Ecorem, 2011) bleek dat deze ingreep de verzilting van de polders ten oosten van het uiteinde van het Tweelingenkanaal in het aandachtsgebied Kleiputten van Heist duidelijk versterkt. Vermits een toenemende verzilting een positieve impact heeft op de natuurwaarden van het gebied Kleiputten van Heist, wordt deze toenemende verzilting positief beoordeeld ten aanzien van de secundaire effecten. Voor het alternatief Vandamme oost kan er dus door het inkokeren van het Tweelingenkanaal, een toename van de verzilting verwacht worden in de polders ten oosten van de kanalen.

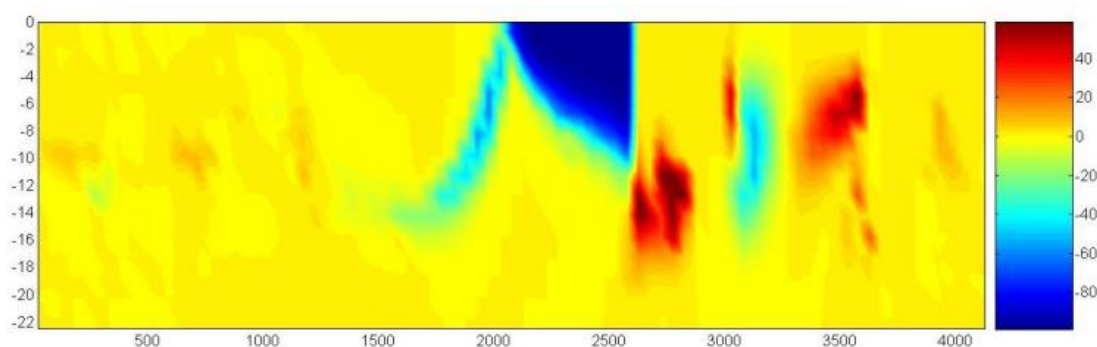
In het Verbindingsdok alternatief zullen door de aanpassingen aan het Tweelingenkanaal (het afwaartse deel van het Afleidingskanaal (=Schipdonkkanaal) ter hoogte van de nieuwe getijzone zal verdwijnen) wijzigingen aan het zoet-zoutwaterevenwicht kunnen optreden. In dit alternatief wijzigt het peil van het Verbindingsdok (tot aan de sluizen) waardoor mogelijke effecten naar het zoet-zoutwaterevenwicht niet uit te sluiten zijn. Het gemiddelde oppervlaktewaterpeil in het Verbindingsdok daalt hier meer dan een meter t.o.v. het huidige peil op deze locatie. Hierdoor kan een afname van de grondwaterdruk vanuit het Verbindingsdok naar de omliggende gebieden verwacht worden. Bovendien verdwijnt op deze locatie ook de verhoogde grondwaterdruk vanuit het Afleidingskanaal van de Leie (dat op heden een hoger waterpeil heeft dan het Leopoldkanaal en het peil in de Isabellavaart) doordat het Afleidingskanaal voor een deel verdwijnt en dus meer stroomopwaarts zal uitmonden in de nieuwe open-getijzone ter hoogte van het Verbindingsdok. Een lichte verdroging en verzoeting ter hoogte van de Kleiputten van Heist is niet uitgesloten. Dit zou geremedieerd kunnen worden via een bevoeiing met zeewater uit het nabijgelegen Verbindingsdok. Deze milderende maatregel betekent echter een wijziging naar een ander watersysteem. Bevoeiing met zout water is nl. verschillend van de oorspronkelijk aanwezige zoute kwel, zowel naar samenstelling als inundatietijd en -hoogte.

Dit kan een impact hebben op nutriënt-, waterflux in wortelzones, zuurstofhuishouding enz., wat kan resulteren in een verschuiving naar andere vegetatietypes. Dit aspect wordt momenteel verder onderzocht (i.s.m. INBO).

Figuur 8-15: Toename of afname van het zoutwaterpercentage op -1,5 m TAW ten gevolge van de ingrepen van het Ship-project (x- en y-coördinaten in m, kleurschaal varieert van +60 (toename) tot -100 (afname)) (Technum, 2013)



Figuur 8-16: Toename of afname van het zoutwaterpercentage in de verticale doorsnede ter hoogte van het (gedempte) Ferrydok, (x tss 2000m en 2200m), het Boudewijnkanaal (x tss 2800m en 2900 m) en het Noordelijke havendok (x tss 3650 m en 3800 m)



Bij de overige alternatieven (Visart, Visart oost en Vandamme west) wordt geen extra open getijzone gecreëerd en/of worden geen aanpassingen aan de kanalen doorgevoerd. De effecten op het grondwatersysteem zullen in deze alternatieven minder aanzienlijk zijn dan bij de alternatieven Carcoke, Vandamme oost en Verbindingsdok.

De aanwezigheid van de *tunnels* tijdens de exploitatiefase heeft ook een permanent effect op de grondwaterstand. Ter hoogte van de in- en uitritten van de tunnels (in Carcoke alternatief, variant Nx in tunnel) is een duidelijke toename van de grondwaterstand (ca. 1 m) volgens het grondwatermodel (Technum, 2013) merkbaar, ten gevolge van de opstuwung van de grondwaterstroming tegen de diepwanden van de tunnel, die zich nagenoeg dwars op de richting van de grondwaterstroming bevinden. In het Carcoke alternatief variant Nx bovengronds, is de ondergrondse constructie (enkel een tramtunnel) minder diep, dit resulteert in minder opstuwung, de impact op het grondwatersysteem zal dus kleiner zijn dan in het alternatief Nx in tunnel.

Tabel 8.7: Beschrijving van de impact op het grondwatersysteem (zout/zoutwater evenwicht) van de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
Huidige toestand	- Het zoet-zoutwater evenwicht is reeds sterk gewijzigd door de uitbreiding van de	

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
	<p>haven. De aanleg van de dokken brengt het zeewater verder het binnenland in. In de omgeving van de dokken treedt bijgevolg (bijkomende) verzilting op. De opspuiting van de gebieden rondom de dokken zorgt voor infiltratie van hemelwater in de bodem. Hierdoor is er meer aanrijking van de grondwaterafel door zoet water en ontstaat er een zoetwaterbel ter hoogte van de opgespoten terreinen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De verzilting ten gevolge van het brak en zout water in het Boudewijnkanaal is merkbaar. Er treedt een zilte kwel op vanuit het Boudewijnkanaal naar de omgeving.</li> </ul>	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De aanwezigheid van een nieuwe zeeluis zal nagenoeg geen wijziging in de grondwaterpeilen tot gevolg hebben.</li> <li>- De aanwezigheid van de tunnel zal wel een permanent effect op de grondwaterstand veroorzaken, dit is echter lokaal. Deze beperkte wijziging aan de grondwaterpeilen heeft dan ook geen negatieve secundaire effecten tot gevolg.</li> </ul>	-1
<b>Visart Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief worden door aanwezigheid van een nieuwe zeeluis en wegenis nagenoeg geen wijzigingen in de grondwaterpeilen verwacht.</li> </ul>	0
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- idem Visart Nx in tunnel.</li> </ul>	-1
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Visart Nx bovengronds.</li> </ul>	0
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Door de aanwezigheid van een nieuwe zeeluis dieper in de achterhaven, wordt de open getijzone dieper landinwaarts gebracht, hierdoor wordt een daling in grondwaterpeilen verwacht. Volgens de haalbaarheidsstudie is er geen zoutinrusie te verwachten. In de onmiddellijke omgeving van de open getijzone ontstaat er evenwel een mengzone.</li> <li>- Vermits er in de getijzone een gemiddeld lager zeepeil (+2.40 m) dieper landinwaarts wordt gecreëerd, zal de zoutwaterinrusie vanuit het Boudewijnkanaal (+3.55 m) gereduceerd worden, wat een positief effect is.</li> <li>- De aanwezigheid van de tunnels (Nx en tramtunnel) veroorzaken een lokale opstuwing van het grondwater.</li> </ul>	+1
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- idem aan Carcoke Nx in tunnel, enkel zal de opstuwing van het grondwater ter hoogte van de tunnel kleiner zijn dan in de variant Nx in tunnel, vermits het hier enkel een tramtunnel betreft.</li> </ul>	+1
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Door het gedeeltelijk (extra) inkokeren van het Tweelingenkanaal wordt een toenemende verzilting verwacht in het oosten van het studiegebied, t.h.v. het aandachtsgebied Kleiputten van Heist. Vermits dit een positieve impact heeft op de natuurwaarden van het gebied Kleiputten, wordt deze toenemende verzilting positief beoordeeld ten aanzien van de secundaire effecten. Binnen de invloedszone liggen geen landbouwgebieden, die in tegenstelling tot de natuurgebieden wel gevoelig zijn voor verzilting.</li> </ul>	+1
<b>Vandamme west</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief worden door aanwezigheid van een nieuwe zeeluis en wegenis nagenoeg geen wijzigingen in de grondwaterpeilen verwacht.</li> </ul>	0
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Door de creatie van een open-getijzone, waarbij de peilen in het Verbindingsdok zullen wijzigen en er een deel van het Afleidingskanaal zal ingenomen worden door de open-getijzone, zal er een impact zijn op het zoet-zoutwaterevenwicht in het oosten van het studiegebied ter hoogte van de Kleiputten van Heist. Zonder een grondwatermodellering kunnen deze effecten echter niet gekwantificeerd worden. Aanzienlijk negatieve secundaire effecten worden niet verwacht, maar kunnen niet uitgesloten worden, vandaar dat dit vanuit het aspect water voorlopig als beperkt negatief wordt beoordeeld.</li> <li>- De aanwezigheid van de tunnels (Nx en tramtunnel) veroorzaken een lokale opstuwing van het grondwater.</li> </ul>	-1 (?)
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem aan Verbindingsdok Nx in tunnel, maar ter hoogte van de tramtunnel zal de opstuwing van het grondwater kleiner zijn dan in de variant Nx in tunnel, vermits het hier enkel een tramtunnel betreft.</li> </ul>	-1 (?)

### Toename verharde oppervlakte

Een **toename van de verharde oppervlakte** kan verdroging/vernating induceren. De verharde oppervlakte verhindert infiltratie van hemelwater in de bodem, waardoor er lokaal verdroging optreedt. Wanneer dit op grotere schaal voorkomt kan dit eveneens een impact hebben op de grondwaterstroming. Het hemelwater stroomt af, wat vaak een extra belasting betekent van het oppervlaktewater. Door de aanleg van een nieuwe zeeluis wordt geen toename van de verharde oppervlakte gecreëerd, de aanleg van nieuwe wegenis kan wel leiden tot toename van de verharde oppervlakte. In Tabel 8.8 wordt een overzicht gegeven van de oppervlakte wegenis die zal aangelegd worden per alternatief. Dit is de oppervlakte die zal aangelegd of heraaningelegd worden en bevat dus ook de reeds bestaande wegverharding. Deze oppervlakte is dus

een overschatting, gezien de reeds bestaande verharding ervan af dient worden getrokken, toch geeft het een globaal overzicht weer van de alternatieven met het meeste impact op de verhardingen. Dit is vooral het geval waar de Nx bovengronds wordt aangelegd en waar de omrijfactor in vergelijking met de huidige situatie toeneemt, nl. Carcoke Nx bovengronds en Verbindingsdok Nx bovengronds. Bij de alternatieven Vandamme oost, Visart Nx tunnel, Visart oost Nx tunnel is de impact op de verhardingen het kleinst. Op project-mer niveau zal dit meer in detail uitgewerkt worden en kan de toename aan verharde oppervlakte begroot worden. Als milderende maatregel dienen hier infiltratiegrachten naast de wegenis voorzien te worden.

Tabel 8.8: Verharde oppervlakte wegenis (m<sup>2</sup>) per alternatief

	verharde opp wegenis (m <sup>2</sup> )
Carcoke Nx tunnel	ca. 93.974
Carcoke Nx bovengronds	ca. 160.712
Visart Nx tunnel	ca. 72.031
Visart Nx bovengronds	ca. 88.481
Visart oost Nx tunnel	ca. 76.952
Visart oost Nx bovengronds	ca. 87.694
Verbindingsdok Nx tunnel	ca. 119.395
Verbindingsdok Nx bovengronds	ca. 169.270
Vandamme oost	ca. 65.104
Vandamme west	ca. 90.448

Deze aspecten worden verder besproken in de Watertoets en zullen op projectniveau, eens een keuze gemaakt is van het alternatief meer in detail moeten begroot worden. Algemeen geldt wel dat de toename van verharde oppervlakte zoveel mogelijk dient beperkt te worden, door waar mogelijk te kiezen voor waterdoorlaatbare materialen, infiltratievoorzieningen aan te leggen, ... waardoor het hemelwater kan infiltreren en dit een positief effect tot gevolg kan hebben op de verzoeting van het gebied.

Tabel 8.9: Samenvattende beoordeling van de verschillende alternatieven voor deeldiscipline grondwater

	Visart		Visart oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	oost	west	Nx tunnel	Nx boven
Bouw sluis : <b>bemaling</b>	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1	-1	-1/0	-1/0	0	0
Gebruik sluis & wegenis: <b>Wijziging grondwater -systeem</b>	-1	0	-1	0	+1	+1	+1	0	-1 (?)	-1 (?)



#### 8.2.4.2 Impact op de oppervlaktewaterhuishouding/verziltig

##### Wijziging watersysteem

Een wijziging van het watersysteem kan bestaan uit het creeëren van nieuwe waterpartijen, het verdwijnen, dempen of omleggen van waterlopen, enz. Elke wijziging van een natuurlijk watersysteem is op zich negatief. Maar gezien het watersysteem in het studiegebied quasi volledig antropogeen is, zal de wijziging van het watersysteem op zich geen aanzienlijk negatief effect vormen. De onrechtstreekse effecten van de wijziging, bijvoorbeeld op de aanwezige natuur- en landbouwwaarden, kunnen eventueel wel negatief zijn.

Afhankelijk van het alternatief, kan het watersysteem ondermeer gewijzigd worden door:

- de realisatie van een open getijzone in het alternatief Carcoke en alternatief Verbindingsdok;
- het deels inkokeren van het Leopold- en Schipdonkkanaal (Tweelingenkanaal);
- het deels omleggen van baangrachten;
- in het ontwikkelingsscenario: het dempen van het Prins Filipsdok en het Zijdok Boudewijnkanaal,

De realisatie van een **open getijzone** betekent een wijziging van het watersysteem. Gezien het watersysteem in het studiegebied reeds zeer sterk antropogeen beïnvloed is, is deze wijziging op zich geen belangrijk negatief effect. Onrechtstreeks echter komt de zee daardoor dieper in het land. Dit heeft consequenties op het vlak van waterbeheersing en -veiligheid. Om overstroming te voorkomen wordt bij de realisatie van het plan hier reeds aan tegemoet gekomen door de nodige maatregelen tegen overstroming te voorzien conform het Kustveiligheidsplan, en dit voor alle alternatieven, waardoor dit effect niet meegenomen wordt in de verdere milieubeoordeling. De realisatie van een open-getijzone heeft een effect op de grondwaterstijghoogtes in het studiegebied, en gezien de relatie tussen het oppervlaktewater en het grondwater kunnen deze wijzigingen ook een impact hebben op de afvoerdebieten van de waterlopen die het grondwater draineren.

Als gevolg van de lokaal licht gewijzigde grondwaterpeilen, in het Carcoke alternatief, kan theoretisch een lichte daling in de afvoer van de polderwaterlopen in de onmiddellijke omgeving van de haven verwacht worden. Het verschil zal echter erg beperkt zijn en geen secundaire effecten hebben op andere milieucomponenten, onder meer omdat de voeding van deze waterlopen, daar waar ze van belang is vanuit het oogpunt van b.v. bevoeiing, slechts in beperkte mate afhangt van het grondwater. Het effect wordt dus als verwaarloosbaar beschouwd.

In het Verbindingsdok alternatief zullen door de aanpassingen aan het Tweelingenkanaal (het deel van het Afleidingskanaal ter hoogte van de nieuwe getijzone zal verdwijnen) en door het lager zeepeil in de open-getijzone wijzigingen optreden in de grondwaterstanden, in het oosten van het studiegebied. Net zoals in het Carcoke-alternatief zal dit echter maar een beperkte invloed hebben op het peil in de polderwaterlopen, vermits deze kunstmatig op peil worden gehouden door de Polder. Het effect wordt als verwaarloosbaar beschouwd.

In de overige alternatieven (Vandamme, Vandamme oost, Visart, Visart oost) wordt geen extra open getijzone gecreëerd en is dit effect dus niet relevant.

Het **Tweelingenkanaal** (=Schipdonk- en Leopoldkanaal) mondt in de huidige situatie uit in de voorhaven ten noordoosten van de Vandammesluis. Bij de alternatieven Vandamme oost en Verbindingsdok zal de huidige uitwateringsconstructie moeten verplaatst worden en wordt een deel van de kanalen lokaal ingekokerd. In de andere alternatieven wordt er geen nieuwe uitwateringsconstructie voorzien en worden de kanalen niet ingekokerd, en is deze bespreking bijgevolg niet van toepassing.

In Figuur 5-16 wordt voor het alternatief Vandamme oost weergegeven hoe de inkokering en uitwatering van het Tweelingenkanaal wordt verlegd. Hierbij werd rekening gehouden met dezelfde breedte als de bestaande inkokering van 50m. De huidige uitwateringssluis bevindt zich op ongeveer dezelfde hoogte als de uitmonding van de nieuwe koker.

Vermits de nieuwe inkokering en uitwatering dezelfde afmetingen hebben als de bestaande, en de locatie van de uitwatering naar de voorhaven op ongeveer dezelfde locatie wordt voorzien, wordt er geen effect verwacht op de waterpeilen in het Tweelingenkanaal. De kanalen worden over een extra lengte van ca. 650 m ingekokerd, waardoor deze op die locatie geen drainerende werking meer kunnen hebben. Vermits dit slechts over een korte afstand gaat ten opzichte van het volledig kanaal, wordt dit als verwaarloosbaar beschouwd. De afwatering van de Isabellavaart dient hierop aangesloten te worden, dit dient bekeken te worden op projectniveau.

In het alternatief Verbindingsdok wordt de nieuwe uitwateringsconstructie voorzien ten noorden van de nieuwe zeeluizen op de oostelijke oever van de nieuwe open-getijzone (zie Figuur 5-22). De bestaande inkokering zal buiten gebruik gesteld worden. Dit heeft als voordeel dat er sneller naar de voorhaven (kortere afstand) afgewaterd kan worden. Een gedeelte van het Afleidingskanaal van de Leie (Schipdonkkanaal) zal echter ingenomen worden door de open-getijzone, waardoor deze oppervlakte ingenomen zal worden met zout water.

Als randvoorwaarde en uitgangspunt in beide alternatieven (Verbindingsdok en Vandamme oost) blijft het principe van gravitaire afwatering van deze Kanalen behouden, en zal dit dus geen effect hebben op de afwatering van het Tweelingenkanaal en de daarop lozende waterlopen. De waterpeilen in de kanalen wijzigt niet, waardoor de afwatering van de waterlopen in de kanalen nog steeds gravitair kan verlopen.

#### Wat betreft de **andere waterlopen**

In het westen van het studiegebied is de Lisseweegse Vaart ingekokerd over een lengte van 300 m op ongeveer 4 m diepte. Inmiddels is het bovenvlak van de koker quasi volledig bebouwd. De uitwatering van de Lisseweegse vaart in zee is nog steeds enkel gravitair en dus getijgebonden. Het project zal geen invloed hebben op deze uitwatering.

In het oosten van het studiegebied wateren de polderwaterlopen via de Isabellavaart en Zwinnevaart af naar het Leopoldkanaal. In alle alternatieven zijn er geen wijzigingen voorzien aan het waterpeil van het Leopoldkanaal, en blijft een gravitaire afwatering behouden, waardoor er bijgevolg geen effecten zullen zijn op de waterafvoer van de (polder)waterlopen.

In het Carcoke alternatief zal de afwatering van de Polder hierin meegenomen worden, om volledig herplaatst en voorzien te worden van noodpompen, wat een oplossing betekent voor de afwateringsproblematiek.

In het Vandamme west alternatief wordt de uitwatering van de gracht (VHAnr 36801) ter hoogte van Evendijk-Oost deels ingenomen. Hiervoor dienen de gepaste oplossingen voorzien te worden, waarbij als randvoorwaarde wordt opgelegd dat de afwatering van deze gracht minstens vergelijkbaar dient begroot te worden, zodat er geen impact is op de afvoer van de gracht.

De Zwinvaart is buiten het studiegebied gelegen, maar is wel afhankelijk van het waterpeil in het Afleidingskanaal om te kunnen lozen. Indien er door het project wijziging aan de waterpeilen van de Kanalen zouden optreden, zullen de effecten op afwatering van het poldergebied bekeken worden. Dit is hier echter niet het geval.

Tabel 8.10: Beschrijving van de impact op de oppervlaktewaterhuishouding voor de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving effect : impact op oppervlaktewaterhuishouding	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	-	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	- Als gevolg van het alternatief treden geen wijzigingen op aan het afvoergedrag van de waterlopen	0
<b>Visart Nx bovengronds</b>	- idem aan Visart Nx in tunnel	0
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	- idem aan Visart Nx in tunnel	0
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	- idem aan Visart Nx in tunnel	0
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<p><i>Open-getijzone:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in het Carcoke alternatief, kan theoretisch gezien een lichte daling in de afvoer van de polderwaterlopen in de onmiddellijke omgeving van de haven verwacht worden, omwille van de licht gewijzigde grondwaterpeilen. Het verschil zal echter erg beperkt zijn en geen secundaire effecten hebben op andere milieuc componenten, onder meer omdat de voeding van deze waterlopen, daar waar ze van belang is vanuit het oogpunt van b.v. bevoeiing, slechts in beperkte mate afhangt van het grondwater. Het effect wordt dus als verwaarloosbaar (score 0) beschouwd</li> <li>- In het Carcoke alternatief zal de afwatering van de Polder hierin meegenomen worden, om volledig herplaatst en voorzien te worden van noodpompen, wat een oplossing betekent voor de afwateringsproblematiek</li> </ul>	+1
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	- idem Carcoke Nx bovengronds.	+1
<b>Vandamme oost</b>	<p><i>Tweelingenkanaal:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief dient de uitwatering van het Tweelingenkanaal verplaatst te worden: vermits de nieuwe inkokering en uitwatering dezelfde afmetingen hebben als de bestaande, en de locatie van de uitwatering naar zee op ongeveer dezelfde locatie wordt voorzien in de voorhaven, wordt er geen effect verwacht op de waterpeilen in het Tweelingenkanaal. Er wordt verder geen wijziging aan het afvoergedrag verwacht.</li> </ul>	0
<b>Vandamme west</b>	- De uitwatering van de gracht (VHAnr 36801) ter hoogte van Evendijk-Oost wordt deels ingenomen in dit alternatief. Als randvoorwaarde wordt opgelegd dat de afwatering van deze gracht opnieuw dient aangelegd te worden, en geen impact heeft op het afvoergedrag van deze gracht.	0
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	<p><i>Open-getijzone:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Door de aanpassingen aan het Tweelingenkanaal en door het lager zeepeil in de open-getijzone zullen wijzigingen optreden in de natuurlijke grondwaterstanden. Evenwel werd dit soort ingreep nog niet opgenomen in de bestaande grondwatermodellering, waardoor op dit moment geen sluitende conclusies kunnen afgeleid worden. Net zoals in het Carcoke alternatief zal dit echter maar een beperkte invloed hebben op het peil in de polderwaterlopen, vermits deze kunstmatig op peil worden gehouden door de Polder. Dit effect wordt als verwaarloosbaar beschouwd.</li> </ul> <p><i>Tweelingenkanaal:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De nieuwe uitwateringsconstructie wordt voorzien ten noorden van de nieuwe zeesluizen op de oostelijke oever. Dit heeft als voordeel dat er sneller naar de voorhaven (kortere afstand) afgewaterd kan worden. Een gedeelte van het Afleidingskanaal van de Leie (Schipdonkkanaal) zal echter ingenomen worden door de open-getijzone, waardoor deze oppervlakte ingenomen zal worden met zout water. Omwille van deze redenen wordt dit beperkt negatief beoordeeld.</li> </ul>	-1
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	- Idem aan Verbindingsdok Nx in tunnel	-1

### Oppervlaktewaterkwaliteit/verziltig

In het Carcoke alternatief wordt er in een strook van zo'n 500 m parallel met de westoever van het Boudewijnkanaal een verzwakking van de zoute kwel en een (beperkte) afname van het zoutgehalte in de bovenste lagen van de aquifer verwacht (Technum, 2013), ten gevolge van de gewijzigde grondwaterstanden door de creatie van de open-getijzone. Dit effect is positief, maar waarschijnlijk beperkt in omvang en, gezien de permanent beschikbare aanvoer van zoet water vanuit het kanaal Gent-Oostende naar de Lisseweegse Vaart, ook niet betekenisvol en dus verwaarloosbaar.

In het onder getij gebrachte deel van de achterhaven zal het oppervlaktewater uiteraard volledig verzouten.

In het Verbindingsdok alternatief zullen door de aanpassingen aan het Tweelingenkanaal (het deel van het Afleidingskanaal ter hoogte van de nieuwe getijzone zal verdwijnen) en door een lager zeepeil in de open-getijzone wijzigingen aan het zoet-zoutwaterevenwicht kunnen optreden. Evenwel werd dit soort ingreep nog

niet opgenomen in de bestaande grondwatermodellering, waardoor op dit moment geen sluitende conclusies kunnen afgeleid worden. Een lichte verdroging en verzoeting in het oosten van het studiegebied ter hoogte van de Kleiputten van Heist is niet uitgesloten. Gezien het ontbreken van grondwater modelleringsresultaten voor dit specifieke alternatief kan de omvang van de mogelijke verdroging en verzoeting en de mogelijke gevolgen op de waterlopen niet ingeschat worden. Er treedt nl. een combinatie op van factoren. Voor de Kleiputten van Heist zou dit geremedieerd kunnen worden via een bevoeiing met zeewater uit het nabijgelegen Verbindingsdok. Deze milderende maatregel betekent wordt momenteel verder onderzocht (i.s.m. INBO). Er is geen info beschikbaar betreffende de reikwijdte van de effecten, er wordt echter verwacht dat de impact op de waterlopen in het oostelijk deel van het studiegebied eerder beperkt zal zijn. Om sluitende conclusies te trekken is een modellering aangewezen. .

In het alternatief Vandamme oost zal aan de oostelijke zijde van het studiegebied een verzilting optreden, ten gevolge van het inkokeren van het Tweelingenkanaal. Op basis van de resultaten de Ecohydrologische studie Seine-Schelde West (Ecorem, 2011) waarbij de verzilting gemodelleerd werd voor o.a. het aansluiten van het Afleidingskanaal van de Leie (=Schipdonkkanaal) op de Voorhaven, bleek dat deze ingreep de verzilting van de polders ten oosten van het uiteinde van het Tweelingenkanaal in het aandachtsgebied Kleiputten van Heist duidelijk versterkt.

De afvoergrachten gelegen in de onmiddellijke omgeving van het Tweelingenkanaal kunnen hier een invloed van ondervinden. Door menging met het afvoerwater is de globale invloed hiervan echter beperkt.

Voor alle alternatieven en varianten geldt dat de nieuwe sluis extra trafieken naar de achterhaven te verwerken zal krijgen dan nu gebeurt via de Visart- en Vandammesluis. Ten gevolge van deze extra versassingen kan er bijkomende verzilting optreden. In de huidige situatie is de achterhaven en het Boudewijnkanaal reeds sterk verzilt. Bijkomende versassingen, gecombineerd met het ontbreken van een significante bovenafvoer van zoet water naar het Boudewijnkanaal of de achterhaven zullen deze trend niet breken of omkeren. Bepaalde maatregelen (operationeel en technisch, zie verder milderende maatregelen) ter hoogte van de sluis kunnen dit effect voor een deel helpen tegengaan.

Tabel 8.11: Impact op de oppervlaktewaterkwaliteit van de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zowel de fysico-chemische als biologische kwaliteit van het oppervlaktewater in het studiegebied is overwegend 'matig'.</li> <li>- Zoutgehalten in het Boudewijnkanaal zijn relatief hoog.</li> <li>- Het Afleidingskanaal is in de huidige situatie zoet over nagenoeg heel zijn lengte. Enkel ter hoogte van de haven, bij de uitwateringssluis te Heist worden verhoogde waarden voor saliniteit gemeten.</li> <li>- Het water in het Leopoldkanaal is onmiddellijk opwaarts van de uitwateringssluis over de hele waterkolom brak. Verhoogde saliniteit op het Leopoldkanaal (licht brak water) komt verder voor over een traject tot minstens 8 km opwaarts van de uitwateringsconstructie. De polderwaterlopen, die eveneens licht brak tot brak zijn, wateren namelijk af in het Leopoldkanaal.</li> <li>- Het water in de polderwaterlopen is licht brak tot brak, deze worden van nature gevoed door verzilt grondwater.</li> </ul>	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De nieuwe sluis zal grotere trafieken naar de achterhaven te verwerken krijgen. Als gevolg hiervan kunnen de achterhaven en het Boudewijnkanaal nog verder verzilten. Bepaalde maatregelen ter hoogte van de sluis kunnen dit effect beperken maar niet volledig tegengaan.</li> </ul>	-1
<b>Visart Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Visart Nx in tunnel</li> </ul>	-1
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Visart Nx in tunnel</li> </ul>	-1
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Visart Nx in tunnel</li> </ul>	-1
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het onder getij gebrachte deel van de achterhaven zal volledig verzouten.</li> <li>- De nieuwe sluis zal grotere trafieken naar de achterhaven te verwerken krijgen. Als gevolg hiervan kunnen de achterhaven en het Boudewijnkanaal nog verder verzilten. Bepaalde maatregelen ter hoogte van de sluis kunnen dit effect beperken maar niet volledig tegengaan.</li> </ul>	-2
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem aan Carcoke Nx in tunnel</li> </ul>	-2
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ten gevolge van het inkokeren van het Tweelingenkanaal kan verzilting van de omliggende gronden ten oosten van het Verbindingsdok optreden. De</li> </ul>	-1

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
	afvoergrachten gelegen in de onmiddellijke omgeving van het Tweelingenkanaal kunnen hier een invloed van ondervinden. Door menging met het afvoerwater is de globale invloed hiervan echter beperkt. - De nieuwe sluis zal grotere trafieken naar de achterhaven te verwerken krijgen. Als gevolg hiervan kunnen de achterhaven en het Boudewijnkanaal nog verder verzilt. Bepaalde maatregelen ter hoogte van de sluis kunnen dit effect beperken maar niet volledig tegengaan.	
<b>Vandamme west</b>	- Idem Visart Nx in tunnel	-1
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	- Het onder getij gebrachte deel van de achterhaven, die voor de nieuwe sluisen gelegen is, zal volledig verzouten. - De aanpassingen aan het Tweelingenkanaal kunnen een impact hebben op de kwaliteit van de polderwaterlopen. Gezien het ontbreken van grondwater modelleringsresultaten voor dit specifieke alternatief kan de omvang van de mogelijke verdroging en verzoeting en de mogelijke gevolgen op de waterlopen niet ingeschat worden. Evenwel wordt verwacht dat de globale invloed beperkt zal zijn. - De nieuwe sluis zal grotere trafieken naar de achterhaven te verwerken krijgen. Als gevolg hiervan kunnen de achterhaven en het Boudewijnkanaal nog verder verzilt. Bepaalde maatregelen ter hoogte van de sluis kunnen dit effect beperken maar niet volledig tegengaan.	-2
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	- Idem aan Verbindingsdok Nx bovengronds	-2

### Secundair effect op de landbouw

In Figuur 8-17 worden de landbouwpercelen weergegeven in de omgeving van het project.

Op de poelgronden wordt aan landbouw gedaan, zij het dan vooral begrazing en/of hooiland. Deze gronden worden sterk gedraineerd om het overtollige water in de winter en in het voorjaar af te voeren. In het voorjaar en de zomer kunnen deze drainagesloten gebruikt worden om zoutintrusie tegen te gaan.

Aan de rand van de kreekruigen is de opwaartse zoutkwel het grootst.

In een droge zomer is er echter weinig water beschikbaar. Indien er niet genoeg water beschikbaar is voor de polders, heeft dit een toename van de zoutintrusie tot gevolg, zowel in de sloten als in het kwelwater:

- als er in de zomer weinig water in de sloten zit, dan is er weinig tot geen tegendruk van zoetwater op de onderliggende zoutwaterlaag en is er een grotere zoutkwel dan wanneer de sloten gevuld zijn met water.
- lage slootpeilen laten de grondwatertafel dalen, met een stijging van de zoet/zoutwatergrens tot gevolg.

Om dit te voorkomen wordt er in de zomer steeds een hoger peil nagestreefd dan in de winter. Hiertoe wordt er (meestal gebiedsvreemd) water ingelaten. Door deze inlaat van water is het oppervlaktewaterpeil in de zomer hoger dan het grondwaterpeil zodat de waterlopen een irrigerende werking hebben. Door de lage doorlatendheid van de poldergronden is deze irrigerende werking beperkt tot de onmiddellijke omgeving van de waterlopen. Hierdoor is er de noodzaak aan een dicht netwerk van waterlopen in de polders. De strategie in de polders bestaat er bijgevolg in hoofdzaak in om een relatief hoog waterpeil te handhaven in het dense waterloppennetwerk zodat de grondwatertafel voldoende gevoed wordt vanuit het oppervlaktewater.

Door de sturing van de drainage en het peilbeheer is landbouw in de polders mogelijk, en dit ook langs het sterk verzilt Boudewijnkanaal. Tevens bevindt het zoute grondwater zich op dieptes die niet door landbouwgewassen worden benut.

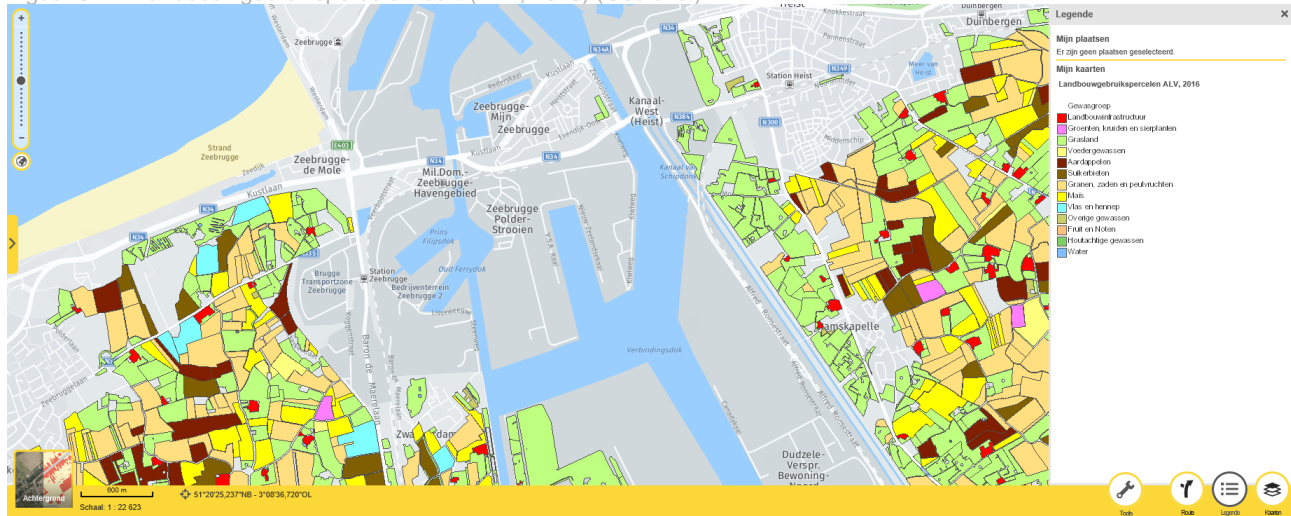
Het verwachte secundaire effect van het project op landbouw is globaal gezien gering. Echter voor de verschillende alternatieven kunnen volgende effecten verwacht worden:

- In het Carcoke-alternatief wordt een afname van de zoute kwel verwacht, wat een gering positief effect zal hebben op de landbouw.
- In de alternatieven Visart, Visart-oost, Vandamme west worden geen wijzigingen verwacht t.a.v. de zoute kwel. De toename van de verzilting van het Boudewijnkanaal door de verhoogde trafiekbeweging wordt als verwaarloosbaar beschouwd t.a.v. het effect op de landbouw. Een wijziging van het peilbeheer wordt niet verwacht. De aanvoer van zoet water vanuit het kanaal Gent-Oostende naar de Lisseweegse Vaart zal niet noemenswaardig toenemen.
- In het alternatief Verbindingsdok kan er mogelijks een verzoeting optreden, wat voor de landbouw een positief effect betekent.



- In het alternatief Vandamme oost kan er verzilting optreden in de oostelijke polders, dit is s.s. negatief voor de landbouw, maar door het overwegend graslandareaal is het effect op de akkerbouw vermoedelijk te verwaarlozen.

Figuur 8-17: Landbouwgebruiksparcelenkaart (ALV, 2016) (Geoloket)



#### 8.2.4.3 Impact op de sedimenthuishouding

Bij alle alternatieven zullen er door de aanwezigheid van een nieuwe zeeslus bijkomende versassingen plaatsvinden, waardoor er extra slib in de achterhaven zal worden gebracht. Mogelijks zal dit op termijn tot bijkomende onderhoudsbaggerwerken leiden. Deze verwachte toename wordt als beperkt negatief beoordeeld.

Specifiek voor de alternatieven Carcoke en Verbindingsdok, zal er eveneens een areaalverandering van de voorhaven optreden, waardoor de wateruitwisseling aan de ingang van de haven zal toenemen, met als gevolg een **mogelijke toename van de sedimentatie** in de voorhaven. Hiertoe werden de varianten Nx in tunnel voor beide alternatieven geëvalueerd. Voor de varianten Nx bovengronds wordt een gelijkaardige impact verwacht. Voor de andere alternatieven (Visart, Visart oost, Vandamme oost en west) zal zoals hiervoor reeds vermeld de impact zeer beperkt zijn, gezien de kleine oppervlakteveranderingen in de voorhaven. Er werd in het kader van voorliggende milieubeoordeling en MKBA een modellering uitgevoerd om het sedimenttransport te begroten en te vergelijken met de huidige toestand (Tractebel, 2017d).

De totale wateroppervlakte van de voorhaven van Zeebrugge zal toenemen ten opzichte van de huidige situatie:

- in het alternatief Carcoke met 4,6% (+ 0,29 km<sup>2</sup>)
- In het alternatief Verbindingsdok met 7% (+ 0,45 km<sup>2</sup>)

De sedimentatie in beide alternatieven is groter dan bij de huidige situatie. De toename bedraagt respectievelijk 1,45 % en 1,60% voor alternatief Carcoke en alternatief Verbindingsdok. De toename in sedimentatie is dus niet recht evenredig met de toename in wateroppervlakte, wat betekent dat ook de locatie van de uitbreiding van belang is.

In het Verbindingsdokalternatief wijzigt de locatie van de uitstroom van het Tweelingenkanaal. De uitstroom wordt voorzien ten noorden van de nieuwe sluizen, maar de uitstroom van beide kanalen zal zich niet meer samen voordoen. De uitstroom van het Afleidingskanaal bevindt zich net ten noorden van de nieuwe sluizen, de uitstroom van het Leopoldkanaal bevindt zich ca. 600 m meer noordwestelijk. Op deze locaties kan er zich mogelijk sedimentatie optreden, ten gevolge van het neerslaan van de meegevoerde sedimenten uit de kanalen. De verwachte toename van deze sedimentatie wordt als beperkt negatief beoordeeld.

In het alternatief Vandamme oost wordt een deel van het Tweelingenkanaal extra ingekokerd, de uitstroom van de kanalen wordt vervangen, maar wijzigt nagenoeg niet t.o.v. de bestaande toestand.

In verband met de impact van sedimentatie op de toegang tot **de jachthaven** :

In de alternatieven Visart en Visart oost zal een nieuwe toegang tot de jachthaven worden aangelegd. In de huidige situatie wordt de Visartsluis slechts in beperkte mate gebruikt (ca. 7 schepen per dag). In de toekomstige situatie zullen er in de alternatieven Visart, Visart oost en Carcoke meer schepen voorbij de jachthaven varen. Door de golfslag van voorbijvarende schepen kan de bodem omgewoeld worden en zal dit sedimenteren op locaties met stagnerend water. Op basis van de modellering uitgevoerd voor het Carcoke alternatief bleek dat de toename aan sedimentatie in de open-getijzone slechts 1,45% meer zal bedragen dan in de huidige situatie. Gezien de jachthaven een beperkte oppervlakte betreft zal de wijziging in sedimentatie heel lokaal en beperkt zijn. Echter om de lokale effecten op de jachthaven in te schatten dient een specifieke modellering uitgevoerd te worden.

Tabel 8.12: oppervlakte en sedimentatie in de voorhaven in de huidige situatie en de alternatieven Carcoke en Verbindingsdok (Tractebel, 2017 d)

	Oppervlakte (km <sup>2</sup> )	Toename oppervlakte t.o.v. de huidige situatie	Sedimentatie (ton droge stof/dag)	Toename sedimentatie t.o.v. de huidige situatie
<b>Huidige situatie</b>	6,46		11.269	
<b>Carcoke – Nx tunnel</b>	6,75	+ 4,6%	11.432	+ 1,45 %
<b>Verbindingsdok – Nx tunnel</b>	6,91	+ 7,0%	11.449	+ 1,60%

Tabel 8.13: Impact op de sedimenthuishouding van de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving effect – sedimenthuishouding	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	- In de huidige toestand werd een sedimentatie in de voorhaven van 11.269 ton droge stof gemodelleerd	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	- Gezien de kleine oppervlakteveranderingen in de voorhaven en de jachthaven, zal de wijziging in de sedimenthuishouding zeer beperkt zijn. Om de lokale effecten op de jachthaven in te schatten dient een specifieke modellering uitgevoerd te worden.	0
<b>Visart Nx bovengronds</b>	- Idem aan Visart Nx in tunnel	0
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	- Idem aan Visart Nx in tunnel	0
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	- Idem aan Visart Nx in tunnel	0
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	- In het Carcoke alternatief zal de oppervlakte van de voorhaven uitbreiden, waardoor de wateruitwisseling zal wijzigen. Hierdoor zal de sedimentatie in de voorhaven toenemen, met ca. 1,45%. Dit wordt als beperkt negatief beoordeeld.	-1
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	- Idem aan Carcoke Nx bovengronds	-1
<b>Vandamme oost</b>	- Gezien de kleine oppervlakteveranderingen in de voorhaven, zal de wijziging in de sedimenthuishouding zeer beperkt zijn.	0
<b>Vandamme west</b>	- idem aan Vandamme oost	0
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	- In het Verbindingsdok alternatief zal de oppervlakte van de voorhaven uitbreiden, waardoor de wateruitwisseling zal wijzigen. Hierdoor zal de sedimentatie in de voorhaven toenemen, met ca. 1,6%. Dit wordt als beperkt negatief beoordeeld.	-1
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	- idem aan Verbindingsdok Nx in tunnel.	-1

Tabel 8.14: Samenvattende beoordeling van de verschillende alternatieven voor deeldiscipline oppervlaktewater en sedimenthuishouding

	Visart		Visart oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	oost	west	Nx tunnel	Nx boven
<b>impact oppervlakte-water-huishouding</b>	0	0	0	0	+1	+1	0	0	-1	-1
<b>Impact oppervlakte-waterkwaliteit</b>	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-2	-2
<b>Impact sediment-huishouding</b>	0	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1

## 8.2.5 Effecten van ontwikkelingsscenario's

### Reconversie Carcoke

De site van Carcoke zal gesaneerd worden, wat een positieve impact zal hebben op de grondwaterkwaliteit ter hoogte van de site.

Het dempen van het Prins Filipsdok en het Oud-Ferrydok zal een positief effect hebben op het zoet-zoutwaterevenwicht, voornamelijk doordat het zoutwater in de dokken vervangen wordt door opgehoogde gronden waar zoet water kan infiltreren.

### Opportunities : creatie van haventerreinen

Een uitbreiding van de haventerreinen zal een toename van verharde oppervlakte met zich mee brengen. Dit kan een invloed hebben op het watersysteem (zowel grondwater als oppervlaktewater). Bij de aanleg van nieuwe verharde oppervlakken dient in eerste instantie het hemelwater geïnfiltreerd of hergebruikt te worden, nadien kan het overtollig hemelwater na buffering in het waterlopenstelsel terecht komen. Dit kan resulteren in een stijging van de piekdebieten en bijgevolg een verminderde beheersbaarheid van de waterafvoer. Dit zou aanzienlijke negatief kunnen zijn. Indien het water rechtstreeks in de dokken wordt afgevoerd zijn er geen problemen inzake waterbeheersing. De dokken zelf vormen namelijk een belangrijk buffervolume, waardoor de kans dat de waterafvoer ontoereikend is, vrij klein is. Niettemin is het belangrijk dat hemelwater zoveel mogelijk infiltreert in de bodem om verdroging en verzilting tegen te gaan. Bovendien is het in het kader van duurzaam watergebruik wenselijk om (zoet) hemelwater zoveel mogelijk te benutten en dus niet verloren te laten gaan door lozing op zee.

Daarom dient men de verharde oppervlakte te beperken door efficiënt ruimtegebruik en dient er zoveel mogelijk gekozen te worden voor waterdoorlaatbare materialen. Bovendien moeten, volgens de stedenbouwkundige verordening, infiltratievoorzieningen voorzien worden om de infiltratie te maximaliseren, dit zal een positief effect op de verzoeting van het gebied zal veroorzaken. Indien er een verhoogd risico is op verontreiniging met koolwaterstoffen (bv. op parkings), dient er een koolwaterstofafscheider voorzien te worden, vooraleer het water infiltreert in de bodem. Hemelwater dat terecht komt op gebouwen dient maximaal opgevangen en hergebruikt te worden (regenwaterputten). (Wes, 2004)

### Revitalisering van Zeebrugge

De revitalisering van Zeebrugge s.s. kan een invloed hebben op het watersysteem, zoals hiervoor beschreven bij de creatie van haventerreinen. Momenteel is echter nog niet gekend welke ingrepen hier zullen plaatsvinden.

## 8.2.6 Milderende maatregelen

- Er dient een gekalibreerd grondwatermodel opgemaakt te worden, om de effecten op het grondwatersysteem te kunnen kwantificeren. Tevens dient een monitoring voorzien te worden bij de retourbemaling, om schadelijke effecten te voorkomen. Gezien de complexe geologie van de omgeving is een zorgvuldig ontwerp van deze retourbemaling en een continue monitoring van het effect ervan uiteraard van groot belang.
- Er dienen infiltratiegrachten voorzien te worden naast de nieuw aan te leggen wegenis.
- Om de verziltende invloed van de sluisystemen tegen te gaan dienen milderende maatregelen genomen te worden, deze kunnen bijvoorbeeld zijn : een goed sluisbeheer, gebruiken van een systeem om zoutflux te beperken (bv. Duinkerke-type sluis) de installatie van een luchtbellenscherm, doorspoeling, ...
- Bij de uitvoering van het project, moet de afwatering van de afwatering van alle beïnvloede waterlopen, grachten, ... gegarandeerd worden, bijvoorbeeld:
  - De afwatering van de Lisseweegse Vaart moet gegarandeerd blijven.
  - Er dient een gepaste oplossing voorzien te worden voor de afwatering van de gracht (VHANr 36801) ter hoogte van Evendijk-Oost, die bij alternatief Vandamme west deels ingenomen wordt.
  - ...

## 8.2.7 Leemten in de kennis

Voor het oosten van het studiegebied werden nog geen grondwatermodelleringen uitgevoerd waarbij de effecten van een open getijhaven (alternatief Verbindingsdok) en aanpassen aan het Tweelingenkanaal worden gesimuleerd. De effecten in het oosten werden louter ingeschat op basis van expert judgement en dienen met de nodige omzichtigheid behandeld te worden. Een grondwatermodellering is ten eerste aangewezen om onderbouwde besluiten te kunnen nemen.

## 8.2.8 Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau

- De afwatering van de waterlopen dient gegarandeerd te blijven.
- Beperken van de toename van verharde oppervlakken, en waar mogelijk kiezen voor waterdoorlaatbare materialen, infiltratievoorzieningen aanleggen, ...
- De aansluiting van de Isabellavaart op het Tweelingenkanaal dient bekeken te worden bij een inkokering van het Tweelingenkanaal.

## 8.2.9 Elementen voor de watertoets

Algemeen geldt dat een toename van verharde oppervlakte zoveel mogelijk dient beperkt te worden, door waar mogelijk dient men te kiezen voor waterdoorlaatbare materialen, infiltratievoorzieningen aan te leggen, ... waardoor het hemelwater kan infiltreren en dit een positief effect tot gevolg kan hebben op de verzoeting van het gebied.

Tabel 8.15: Bespreking elementen voor de watertoets

Thema's	Plankenmerken	Verwijzing naar milieubeoordeling
<b>Gewijzigde infiltratie naar grondwater en gewijzigde afstromingshoeveelheid</b>	- Verharding – wijziging globaal niveau	De verharde oppervlaktes nemen in het ontwikkelingsscenario toe in het studiegebied. Nieuwe verhardingen dienen conform de stedenbouwkundige verordening voorzien te worden van een infiltratievoorziening, hemelwaterput, buffer met vertraagde afvoer.
<b>Gewijzigd grondwaterstromingspatroon</b>	- Ondergrondse bouwlagen/ constructies/ bemaling - Waterverbruik - Wijziging oppervlaktewatersysteem	De te realiseren tunnels zullen lokaal het grondwaterstromingspatroon wijzigen. Het effect hiervan is beperkt.  In het Carcoke alternatief en Verbindingsdok alternatief kunnen door de toename aan open-getijzone wijzigingen optreden in het grondwaterstromingspatroon. In het Vandamme oost alternatief kunnen wijzigingen optreden in het

Thema's	Plankenmerken	Verwijzing naar milieubeoordeling
		<p>grondwaterstromingspatroon door de wijzigingen aan het Tweelingenkanaal.</p> <p>Lokaal kunnen ook door de andere ingrepen beperkte wijzigingen in de grondwaterstanden voorkomen.</p>
<b>Gewijzigd afvoergedrag en structuurkwaliteit van de waterloop</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verharding – wijziging globaal niveau</li> <li>- Wijziging oppervlaktewatersysteem</li> </ul>	<p>In het Vandamme oost alternatief en Verbindingsdok alternatief dienen wijzigingen uitgevoerd te worden aan het Tweelingenkanaal .</p> <p>In het Vandamme west alternatief wordt de uitwatering van de gracht (VHAnr 36801) ter hoogte van Evendijk-Oost deels ingenomen. De afwatering van de gracht dient gegarandeerd te blijven, om het effect te beperken.</p> <p>Thv het Leopoldkanaal en een deel van het Afleidingskanaal zijn waardevolle tot zeer waardevolle structuurkenmerken aanwezig. Het betreft het laatste uiteinde van het Tweelingenkanaal voor dit in de voorhaven uitmondt. De effectieve ecologische waarde van dit segment is daarom eerder beperkt. De effecten van de ingrepen in het Vandamme oost alternatief en Verbindingsdok alternatief aan het Tweelingenkanaal worden dan ook beperkt negatief beoordeeld.</p> <p>De overige waterlopen/dokken die gewijzigd worden door uitvoering van het project, bezitten zeer zwakke structuurkenmerken, het project heeft dus een verwaarloosbaar effect.</p>
<b>Gewijzigd overstromingsregime</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verharding – wijziging globaal niveau</li> <li>- Wijziging oppervlaktewatersysteem</li> </ul>	<p>Er worden geen wijzigingen verwacht aan het afvoergedrag van de waterlopen, het project heeft geen effect op het overstromingsregime.</p> <p>In het Carcoke alternatief zou de afwatering van de polder meegenomen worden, dit kan als positief beoordeeld worden.</p>
<b>Gewijzigde grondwaterkwaliteit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ondergrondse bouwlagen/ constructies/ bemaling</li> </ul>	<p>Binnen het projectgebied zijn verontreinigingen gelegen. Er is dus risico dat bestaande historische verontreinigingen zullen verplaatsen door bemaling of het grondverzet.</p> <p>Door het verwijderen van verontreinigde gronden neemt het risico op grond- en oppervlaktewater- vervuiling af.</p> <p>Door wijzigingen in het evenwicht tussen zout en zoet grondwater kunnen ook wijzigingen optreden in het zoutgehalte van de polderwaterlopen.</p> <p>Het zoutgehalte in de achterhaven en het Boudewijn- kanaal zal verder blijven toenemen.</p> <p>Lokaal zullen ook wijzigingen optreden in het zoutgehalte van het ondiepe grondwater.</p> <p>Vlak bij de nieuwe tunnels zijn zeer lokaal beperkte wijzigingen (toenames zowel als afnames) te verwachten.</p>



## 8.2.10 Elementen voor de Kaderrichtlijn Water bijlage V toets

### 8.2.10.1 Oppervlaktewater

#### 8.2.10.1.1 Scoping

In Tabel 8.5 wordt de actuele kwaliteit van de waterlichamen weergegeven in het studiegebied.

Uit deze **waterlichamen** worden volgende geselecteerd voor de verdere bespreking van de effecten van de ingrepen i.k.v. de KRW-bijlage V-toets:

- Zeebrugge buitenhaven VL05\_186
- Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge VL05\_190

vermits het bouwen van de nieuwe zeesluis voornamelijk effecten kan hebben op deze waterlichamen. De kwaliteitselementen van deze waterlichamen wordt gegeven in Tabel 8.16 en Tabel 8.17.

De waterlichamen

- Afleidingskanaal van de Leie VL05\_149
- Leopoldkanaal II VL08\_173

worden enkel direct beïnvloed in het Vandamme oost alternatief waarbij de kanalen extra ingekokerd worden over een lengte van ca. 650 m; en in het Verbindingsdok alternatief waarbij een deel van het Afleidingskanaal ingenomen wordt door de extra open-getijzone.

Deze ingrepen kunnen een negatief effect hebben op de kwaliteitstoestand van de kanalen, maar gezien deze innames beperkt zijn in omvang ten opzichte van de totale lengte van de kanalen, en de ecologische waarde van dit gedeelte van het Tweelingenkanaal eerder beperkt is, wordt dit verwacht verwaarloosbaar te zijn bij de globale beoordeling van het waterlichaam.

De waterlichamen Zijdelings Vaartje en Isabellavaart worden niet rechtstreeks beïnvloed door de ingrepen. Vermits deze milieubeoordeling op strategisch niveau wordt uitgevoerd, worden enkel de rechtstreeks beïnvloede waterlichamen beoordeeld.

Bij het **bouwen van een nieuwe zeesluis** kunnen volgende aspecten een invloed hebben op de kwaliteitselementen :

- Areaalverlies/areaaltoename : in de alternatieven Carcoke en Verbindingsdok zal er een verschuiving van areaal optreden van het waterlichaam VL05\_190 Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge (categorie: meer) naar het waterlichaam VL05\_186 Zeebrugge buitenhaven (categorie: overgangswater). Dit heeft een impact op de hydromorfologie, vegetaties en habitats. De effecten zijn permanent en lokaal.
- Uitgraven en verdiepen van de haven : in alle alternatieven zal er uitgegraven worden tot -15,1 mTAW. De volumes kunnen variëren naargelang het alternatief : in de alternatieven Visart, Visart oost, Carcoke wordt het doorvaartkanaal tot een diepte van -15,1 m TAW uitgegraven; in de alternatieven Vandamme oost, Vandamme west wordt enkel de toegangseul uitgediept, in het Verbindingsdok alternatief wordt het doorvaartkanaal uitgegraven. Uitgravingen en verdiepingen kunnen een impact hebben op vertroebeling tijdens de bouw en het baggeren. De effecten zijn tijdelijk en lokaal.
- Onderhoudsbaggerwerkzaamheden: in alle alternatieven kunnen onderhoudsbaggerwerkzaamheden zich voordoen, de effecten van deze werkzaamheden zijn vergelijkbaar aan de baggerwerkzaamheden vóór de aanleg van de nieuwe zeesluis, er wordt echter een beperkte toename van de baggerwerkzaamheden voorzien ten gevolge van de bijkomende versassingen die zullen gebeuren. In de alternatieven Verbindingsdok en Carcoke, zal er zich tevens omwille van de areaalverandering van de voorhaven, een mogelijke toename van sedimentatie voordoen, wat ook een toename van de baggerwerkzaamheden met zich mee kan brengen.
- Calamiteiten tijdens de aanleg en exploitatie : dit is voor alle alternatieven vergelijkbaar. Door het toepassen van de code van goede praktijk dienen calamiteiten beperkt te worden. Indien dit zich toch zou voordoen dienen onmiddellijk acties genomen te worden conform de wettelijke bepalingen om de impact op de chemische waterkwaliteit te beperken.
- Door de realisatie van een nieuwe zeesluis kan, tijdens de versassingen, extra slib door de sluiskolk migreren, wat kan leiden tot een wijziging van sedimentologie, hydromorfologie, getijslag in de

rivier/kanaal en de sluiskolk. Dit is in alle alternatieven het geval, maar afhankelijk van het gekozen alternatief zal de locatie waar zich de effecten voordoen wijzigen. De effecten zijn permanent en lokaal.

### 8.2.10.1.2 Invloed op de kwaliteitselementen

De **biologische kwaliteitselementen** worden bepaald obv :

- Samenstelling, abundantie en biomassa van het fytoplankton
- Samenstelling, abundantie en biomassa van de (overige) waterflora
- Samenstelling en abundantie van de bentische ongewervelde fauna (macrofauna)
- Samenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw van de visfauna

De kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen worden echter beoordeeld volgens aangepaste methoden. Voor alle kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen zijn de al dan niet aangepaste klassengrenzen per kwaliteitselement gegeven in de stroomgebiedbeheerplannen (2016-2021) :

- Voor Boudewijnkanaal + Achterhaven Zeebrugge (VL05\_190) werden ontwerpnormen voor *fytoplankton* voorgesteld door Van Wichelen et al. (2008b). De kwaliteitselementen fyto-benthos, macrofyten en macro-invertebraten werden voor dit waterlichaam als niet relevant aangeduid, zoals vermeld in het stroomgebiedbeheerplan.
- Voor de kunstmatige overgangswateren Zeebrugge Buitenhaven (VL05\_186) werden de kwaliteitselementen fytoplankton, macrofyten, macro-invertebraten en vissen als niet relevant aangeduid, zoals vermeld in het stroomgebiedbeheerplan. Voor deze waterlichamen worden er dus *geen biologische beoordelingen* toegepast.

Het kwaliteitselement *fytoplankton* wordt beoordeeld aan de hand van het chlorofyl-gehalte en soortensamenstelling (van den Berg 2014; van der Molen et al. 2012). Vertroebelingseffecten als gevolg van van baggerwerkzaamheden treden slechts beperkt op en zijn tijdelijk, ze leiden niet tot significant negatieve effecten op primaire productie . Een verschuiving naar een lagere kwaliteitsklasse wordt bijgevolg niet verwacht.

In het geval van nieuwe bagger- en uitdiepingswerkzaamheden kunnen directe effecten op de aanwezige *vispopulatie* plaatsvinden wanneer typische paai- en opgroeihabitats voor vissen verdwijnen, een herkolonisatie door een sterke verandering van de leefomgeving niet meer mogelijk is, de indirecte effecten door vertroebeling zijn tijdelijk. De directe effecten kunnen permanent zijn. Dit is echter ook afhankelijk van de locatie waar de nieuwe infrastructuur zal voorzien worden. Namelijk bij het inrichten van nieuwe infrastructuur op locaties waar zich waardevolle vegetaties en leefgebieden bevinden zal dit een significant negatief effect hebben op de biologische kwaliteitselementen. Aan de andere kant kunnen er ook positieve effecten optreden bij een positieve plaatsing van het baggermateriaal, waarbij er nieuw potentieel leefgebied ontstaat. Gezien echter de ingrepen worden uitgevoerd in havengebied/dokken die reeds minder waardevol zijn, zal een verschuiving naar een lagere kwaliteitsklasse niet optreden.

Omdat vissen over het algemeen zullen wegzwemmen van de werkzaamheden zijn directe effecten over het algemeen beperkt.

De **hydromorfologische kwaliteitselementen** worden bepaald obv :

- Morfologische elementen
  - Dieptevariatie en breedtevariaties
  - Structuur en substraat van de rivierbedding / meerbodem
  - Structuur van de oeverzone/meeroever
  - Structuur van de getijdenzone
- Hydrologisch regime (voor categorie : meer):
  - Kwantiteit en dynamiek van de waterstroming
  - Verbinding met de grondwaterlichamen
  - Verblijftijd
- Getijdenregime (voor categorie: overgangswater):

- Zoetwaterstroming
- Golfslag

Voor het bepalen van de ecologische toestand van het oppervlaktewater speelt de hydromorfologische kwaliteitswaardering enkel een rol bij het onderscheiden van de goede en de zeer goede ecologische toestand. De hier beschouwde waterlichamen bezitten echter een ecologische toestand van “ontoereikend” voor waterlichaam Boudewijnkanaal+achterhaven Zeebrugge tot “matig” voor waterlichaam “Zeebrugge buitenhaven”. De hydromorfologische toestand heeft slechts een ondersteunende functie. Bij het interpreteren van resultaten van de biologische kwaliteitselementen zijn de gegevens over hydromorfologie wel van belang omdat ze kunnen verklaren waarom er ondanks een goede waterkwaliteit soms toch geen gezonde biologische levensgemeenschap aangetroffen wordt.

Algemeen kan gesteld dat door de bouw en exploitatie van een nieuwe zeesluis, tijdens de *versassingen*, extra slib door de sluiskolk kan migreren, wat kan leiden tot een wijziging in sedimentologie, hydromorfologie, getijslag in de rivier/kanaal en de sluiskolk. Dit is voor alle alternatieven gelijk en niet onderscheidend. Door een stijging van de scheepvaart kan dit een grotere verspreiding van zwevende stoffen met zich mee brengen. Dit kan eventueel wel leiden tot een stijging van de sedimentatie in het Boudewijnkanaal, aan het uiteinde van het dok en/of ter hoogte van de sluis. Dit is voor alle alternatieven gelijk en niet onderscheidend.

In de alternatieven Carcoke en Verbindingsdok treedt er een areaalverschuiving op ten gevolge van de toename van de open getijzone, dit brengt een wijziging van de hydromorfologie met zich mee, er wordt een toename aan sedimentatie wordt verwacht (zie §8.2.4.3).

Tevens kan de bouw van een nieuwe zeesluis een invloed hebben op het *zoet/zoutwater evenwicht*. De invloed op het zoet/zoutwater evenwicht zal het grootst zijn in de alternatieven waarbij een open-getijzone wordt gecreëerd, nl. Verbindingsdok en Carcoke.

Bijkomende detailonderzoeken zullen noodzakelijk zijn om de effecten van een nieuwe infrastructuur op de hydromorfologie en biologische kwaliteit te onderzoeken. De effecten zullen namelijk afhankelijk zijn van de locatie, de grootte etc. Het is niet uit te sluiten dat er wijzigingen en/of verschuivingen zullen optreden bij het bouwen van nieuwe infrastructuur, deze kunnen een onrechtstreeks invloed hebben op de ecologische toestand. Deze wijziging en/of verschuiving van de hydromorfologie en biologische kwaliteit leidt echter niet noodzakelijk tot een afname van de kwaliteit van de waterlichamen. Een opvolging (d.m.v. een monitoring) van deze verschuivingen is dan ook aangewezen.

### **Chemische en fysisch-chemische kwaliteitselementen ter ondersteuning van de biologische kwaliteitselementen :**

- Specifieke verontreinigende stoffen :
  - Verontreiniging door alle prioritaire stoffen waarvan is vastgesteld dat zij in het waterlichaam worden geloosd
  - Verontreiniging door andere stoffen waarvan is vastgesteld dat zij in significante hoeveelheden in het waterlichaam worden geloosd
- Algemeen fysisch-chemische parameters
  - Doorzicht;
  - Thermische omstandigheden :
  - Zuurstofhuishouding
  - Nutriënten
  - Zoutgehalte
  - Verzuuringstoestand

#### *Doorzicht:*

De helderheid van het water wordt bepaald door de concentratie zwevend stof - bestaand uit een organisch (vnl. fytoplankton) en een anorganisch deel (vnl. slib) - en door opgelost organisch materiaal, grotendeels afkomstig van de instroom van zoet water. Het lichtdoorlatend vermogen van het water (of troebelheid), beïnvloedt in sterke mate de primaire productie (ontwikkeling van plantaardig materiaal), wat op zijn beurt een sturende factor is voor de productiviteit van ongewervelde bodemdieren (benthos) en de draagkracht

voor vogels en vissen. Door de getijdenwerking en de daarmee gepaard gaande sterke stromingen komen slib en ander bodemmateriaal in suspensie waardoor deze wateren erg troebel kunnen zijn.

Ten gevolge van de uitbreiding van de voorhaven in de alternatieven Carcoke en Verbindingsdok kan er een wijziging optreden van het doorzicht, echter een verschuiving van de kwaliteitsklasse wordt niet verwacht. Doorzicht is nl. geen leidende parameter in de algemeen fysisch-chemische parameters, en zal geen verschuiving van deze kwaliteitsklasse met zich meebrengen.

#### *Thermische omstandigheden:*

Uitdiepings- en baggeractiviteiten en het bouwen van de nieuwe infrastructuur hebben geen invloed op de temperatuur. De temperatuur is geen leidende parameter in de algemene fysisch-chemische parameters, en zal geen verschuiving van deze kwaliteitsklasse met zich meebrengen.

#### *Zuurstof :*

Verhoogde sedimentconcentraties (met name slib) in de waterkolom, bijvoorbeeld als gevolg van bagger- en uitdiepingsactiviteiten, kunnen in potentie lokaal wel tot afname van zuurstofconcentraties of zelfs zuurstofloosheid leiden. Vanwege de grote dynamiek in de haven, zullen de zuurstofconcentraties in het systeem niet in relevante mate worden beïnvloed.

#### *Nutriënten :*

Van de nutriënten is fosfor de meest sturende variabele voor de primaire productie in de meeste rivieren. Concentraties aan N en P worden voornamelijk aangevoerd via lozingen van huishoudelijk afvalwater, landbouwactiviteiten, etc. Baggeren en uitdiepen kan een invloed hebben op de nutriëntenconcentraties door wijzigingen in zuurstof of saliniteit, waardoor deze verontreinigingen in oplossing komen in de waterkolom.

Voor voedingsstoffen geldt dat een belangrijke verhoging van de concentraties in de waterkolom alleen te verwachten is als de waterbodem gedurende langere tijd is opgeladen met voedingsstoffen. In de haven zal dit niet het geval zijn vanwege de hoge dynamiek in dit gebied.

Het stikstofgehalte in het waterlichaam "Zeebrugge buitenhaven" wordt in de huidige situatie als ontoereikend beoordeeld. De schepen stoten uitlaatgassen uit waarin zich stikstofoxiden bevinden. Via de atmosfeer kan deze stikstof neerslaan in oppervlaktewater en/of (natuur)gebieden en daar het aanbod van voedingsstoffen vergroten en/of bodemchemische processen beïnvloeden.

Door een toename van de scheepsbewegingen bij de ingebruikname van de nieuwe sluis, zullen deze uitlaatgassen toenemen, en bijgevolg ook de atmosferische depositie. In de discipline lucht werd ingeschat dat de emissies ten gevolge van de scheepvaart met ca. 30 à 40% zullen toenemen ten opzichte van de huidige situatie. Mogelijks kan er dus een negatief effect zijn op de concentratie aan stikstof in het waterlichaam. Er kan door de emissietoename een verandering zijn van de stikstof-concentratie in het waterlichaam, een inschatting van deze verandering kan momenteel (zonder een modellering) niet gemaakt worden. Het is momenteel onduidelijk of deze verandering een verschuiving in kwaliteit zal veroorzaken, voorlopig wordt dit echter niet verwacht. De emissies zullen bij alle alternatieven evenveel toenemen, ze zijn niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven.

De verwachte verbetering van de emissies van de schepen, ten gevolge van het aanduiden van de NECA-zone (Nitrogen Emission Control Area) in de Baltische zee en de Noordzee, zal worden gerealiseerd door strenge emissievereisten op te leggen aan nieuwe schepen die na 1 januari 2021 worden gebouwd. Daar het vernieuwen van de scheepvaartvloot geleidelijk gebeurt zal de verwachte verbetering gerealiseerd worden over een periode van zowat 20 jaar. Met deze geleidelijke verbetering is hier nog geen rekening gehouden.

**Zoutgehalte:**

Beide waterlichamen bezitten in de huidige situatie een hoog zoutgehalte. Het waterlichaam “Zeebrugge buitenhaven” staat in verbinding met de zee, en bezit chloride-concentraties van ca. 18.000 mg/l. Het waterlichaam “Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge” is sterk brak, met chloride-concentraties van ca. 10.000 mg/l en hoger (14.000 mg/l).

Wijzigingen in het zoutgehalte van deze waterlichamen kunnen optreden als gevolg van het uitbreiden van de voohaven in de alternatieven Carcoke en Verbindingsdok, waardoor een groter areaal zal ingenomen worden door zout oppervlaktewater.

Door de verhoogde trafieken zullen er meer sluisbewegingen. Deze bijkomende versassingen kunnen leiden tot een beperkte toename van deze verzilting in de achterhaven van Zeebrugge en Boudewijnkanaal.

Het zoutgehalte is geen leidende parameter in de algemeen fysisch-chemische parameters, en zal geen verschuiving van deze kwaliteitsklasse met zich meebrengen.

**Verzuringstoestand:**

Bij de bespreking bij “nutriënten” werd aangegeven dat er door de toename van de scheepsbewegingen de atmosferische depositie zal toenemen, en bijgevolg zal dit ook een wijziging van de verzuringstoestand met zich mee kunnen brengen. Vermits verzuring geen leidende parameter in de algemeen fysisch-chemische parameters, zal er zich vermoedelijk geen verschuiving van deze kwaliteitsklasse voordoen.

**Prioritaire en overige verontreinigende stoffen:**

De oorsprong van de aanwezige verontreinigingen is niet uitsluitend gerelateerd aan de scheepvaartactiviteiten, gebruik van antifouling verf, ... ze kunnen via lozingen in de waterloop terecht komen (bv. zware metalen). Sommige parameters zijn van nature uit aanwezig, zoals bijvoorbeeld arseen, vanadium, ... maar kunnen evenzeer door bepaalde activiteiten geloozd worden.

Gezien een verhoogde scheepvaarttrafiek wordt verwacht neemt de kans op bijkomende verontreinigingen toe. Door het toepassen van de code van goede praktijk dienen calamiteiten beperkt te worden. Indien dit zich toch zou voordoen dienen onmiddellijk acties genomen te worden conform de wettelijke bepalingen om de impact op de waterkwaliteit te beperken.

Tabel 8.16: Kwaliteitselementen van waterlichaam VL05\_186 : Zeebrugge buitenhaven

Onderdeel	Kwaliteitselement	Doel*	Huidig oordeel (2013)	Toelichting
<b>Chemische toestand</b>	Gevaarlijke stoffen		Slecht	Normoverschrijding kwik, benzo(ghi)peryleen, indeno(123-cd)pyreen
<b>Ecologische toestand</b>	Specifieke verontreinigende stoffen		Slecht	Normoverschrijding Seleen (opgelost), Arseen (opgelost), Uranium (opgelost), Vanadium (opgelost), Boor (opgelost)
	Algemeen fysisch-chemische parameters:		Ontoereikend	Overschrijding winter DIN (opgelost anorganisch stikstof)
	- Nitraat + nitriet + ammonium	>1 mg N/l, ≤ 2.0 mg N/l	(ontoereikend)	Wintergemiddelde: > 2,0 mg N/l
	- Temperatuur (max)	≤ 25 °C (max)	(goed)	
	- Zuurstof, opgeloste	≥ 6 mg/l (P10)	(goed)	
	- pH	≥ 7,5 (min), ≤ 9 (max)	(goed)	
	Fytoplankton	N.v.t.		
	Fytobenthos	N.v.t.		
	Macrofyten	N.v.t.		
	Macroinvertebraten/ macrobenthos	N.v.t.		
	Vis	N.v.t.		
	Hydromorfologische kwaliteitselementen <sup>a)</sup>	N.v.t.		



Tabel 8.17: Kwaliteitselementen van waterlichaam VL05\_190 : Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge

Onderdeel	Kwaliteitselement	Doel*	Huidig oordeel (2013)	Toelichting
<b>Chemische toestand</b>	Gevaarlijke stoffen		Slecht	Normoverschrijding kwik
<b>Ecologische toestand</b>	Specifieke verontreinigende stoffen		Slecht	Normoverschrijding Uranium (opgelost), Boor (opgelost)
	Algemeen fysisch-chemische parameters: - Fosfor - Temperatuur (max) - Zuurstof, opgeloste - pH - stikstof, totaal	>0,22 mg N/l, ≤ 0,33 mg P/l ≤ 25 °C (max) ≥ 6 mg/l (P10) <7,5 ≤ 1,8 mg N/l	Ontoereikend (ontoereikend) (goed) (goed) (matig) (goed)	Overschrijding zomer P (totaal fosfor) zomergemiddelde: > 0,33 mg N/l
	Fytoplankton		Zeer goed	
	Fytobenthos	N.v.t.		
	Macrofyten	N.v.t.		
	Macroinvertebraten/ macrobenthos	N.v.t.		
	Vis		Ontoereikend	
	Hydromorfologische kwaliteitselementen <sup>a)</sup>	N.v.t.		

## 8.2.10.2 Grondwater

### 8.2.10.2.1 Algemeen

In het studiegebied komen volgende grondwaterlichamen voor (CIW,2016):

- KPS\_0120\_GWL\_1: bestaat voornamelijk uit Quartaire Aquifersystemen (HCOV 0100) en komt voor in de kustvlakte. Ze is opgebouwd uit zoetwaterlenzen met een minimale dikte van 15m en vormt een verzameling van de grootste zoetwaterlichamen in het Kust- en Poldersysteem.
- KPS\_0160\_GWL\_1: bevat het zilt gedeelte van de Quartaire Aquifersystemen (HCOV 0100) en de hierop aansluitende zandige Tertiaire afzettingen in de kustvlakte. De afzettingen bestaan uit zand, klei en veen, met een Eocene, Pleistocene, en Holocene ouderdom. Een beperkt deel van dit lichaam is verzoet; de zoetwaterlenzen zijn echter minder dan 15m dik.

De milieukwaliteitsnormen voor grondwater worden in de Stroomgebiedsbeheerplannen gebruikt om de **chemische toestand** van de verschillende grondwaterlichamen te bepalen. De milieukwaliteitsnormen voor grondwater bestaan uit grondwaterkwaliteitsnormen, achtergrondniveaus en drempelwaarden. Grondwaterkwaliteitsnormen gelden voor heel Vlaanderen, achtergrondniveaus en drempelwaarden zijn per grondwaterlichaam bepaald. Een grondwaterlichaam is in een slechte kwalitatieve toestand als meer dan 10% van de meetplaatsen in 2012 een gemiddelde concentratie boven de grondwaterkwaliteitsnorm (of indien van toepassing boven het achtergrondniveau) vertoont. Indien in een grondwaterlichaam de norm voor minstens één parameter wordt overschreden, verkeert het grondwaterlichaam in een slechte chemische toestand.

De definitie van goede **kwantitatieve toestand** voor grondwaterlichamen uit de Europese Kaderrichtlijn Water is op Vlaams niveau geïmplementeerd in bijlage 2.4.1 van het Besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 dat is aangepast via het Besluit van de Vlaamse Regering van 21 mei 2010. In dit besluit vinden we volgende criteria terug:

1. Wijzigingen in het grondwatersysteem mogen geen significante negatieve effecten hebben op de actuele of beoogde natuurtypen van de grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen, in het bijzonder in beschermde gebieden en in waterrijke gebieden.
2. De winningen veroorzaken geen zoutwaterintrusie.
3. De gespannen lagen behouden hun spanningskarakter zodat ze niet geoxideerd worden.
4. Er komen geen regionale verlaagde grondwaterpeilen ("depressietrechter") voor die grondwaterkwaliteitsveranderingen veroorzaken.
5. Er komen geen aanhoudende peildalingen voor (rekening houdend met klimatologische variaties).
6. De baseflow blijft voldoende groot zodat waterlopen in stand gehouden worden.

7. Een verlaging van de baseflow leidt niet tot het niet-behalen van de milieukwaliteitsnormen voor het ontvangende oppervlaktewater.
8. Een verandering van de stroming vanuit of naar aangrenzende grondwaterlichamen leidt niet tot het niet-behalen van de goede kwantitatieve toestand én de milieukwaliteitsnormen voor een of meer grondwaterlichamen.

### 8.2.10.2.2 Huidige toestand

In CIW (2016) wordt de kwantitatieve en kwalitatieve toestand bepaald voor de waterlichamen in het Kust-Poldersysteem. Dit wordt weergegeven in Tabel 8.18. Hieruit blijkt dat beide waterlichamen zich in een goede kwantitatieve toestand bevinden, maar in een slechte chemische toestand.

Tabel 8.18: Kwantitatieve en kwalitatieve toestandsbepaling Kust- en Poldersysteem in 2012 (Bron: VMM, afdeling Operationeel Waterbeheer)

Grondwaterlichaam	Kwantitatieve toestand	Chemische toestand	Algemeen
KPS_0120_GWL_1			
KPS_0160_GWL_1			

Wat betreft de kwantitatieve toestand werd sinds de vorige planperiode (2006) in grondwaterlichaam KPS\_0160\_GWL\_1 een zwak dalende trend vastgesteld in 30% van de putten. Dit wordt als niet significant beschouwd.

Wat betreft de kwalitatieve toestand wordt de norm overschreden voor de parameters :

- In waterlichaam KPS\_0120\_GWL\_1 : pesticiden, kalium, ammonium, fosfaat, sulfaat, chloride en geleidbaarheid
- In waterlichaam KPS\_0160\_GWL\_1 : pesticiden, kalium en fosfaat.

### 8.2.10.2.3 Invloed op de kwaliteitselementen

Effecten op de kwantitatieve toestand kunnen zich voordoen door

- het winnen van grondwater, in dit project is dit niet het geval. Er kan bemaling toegepast worden, maar zoals vermeld in §8.2.4.1 worden technieken toegepast (retourbemaling, ...) om de impact op het grondwatersysteem minimaal te houden. Tevens is deze bemaling tijdelijk van aard en lokaal.
- Een wijziging in het grondwatersysteem ten gevolge van de realisatie van een open getijzone (Verbindingsdok en Carcoke alternatief) of door de aanpassingen aan de kanalen (Vandamme oost en Verbindingsdok alternatief) :  
In het Carcoke alternatief wordt door de realisatie van de open-getijzone een daling in de grondwaterpeilen verwacht. Er wordt echter niet verwacht dat dit zal leiden tot een daling van de kwantitatieve toestand van de grondwaterlichamen.  
In het Verbindingsdok alternatief wordt eveneens de open getijzone uitgebreid, er wordt verwacht dat de grondwaterpeilen bij dit alternatief eveneens zullen dalen (dit kan door een grondwatermodellering bevestigd worden). Er wordt echter niet verwacht dat dit zal leiden tot een daling van de kwantitatieve toestand van de grondwaterlichamen.
- In het Vandamme oost alternatief wordt het Tweelingkanaal voor een deel ingekokerd, hierdoor kan er lokaal een toenemende verzilting optreden in het gebied Kleiputten van Heist. Dit is zeer lokaal, er wordt niet verwacht dat er een wijziging in de kwantitatieve toestand van het grondwaterlichaam zal optreden.
- In de andere alternatieven wordt er geen open getijzone gecreëerd en zijn er geen wijziging aan de kanalen voorzien. Voor deze alternatieven wordt er eveneens niet verwacht dat er een wijziging zal optreden van de kwantitatieve toestand

Effecten op de kwalitatieve toestand van de grondwaterlichaam ten gevolge van het project zullen zich in hoofdzaak voordoen door een wijziging van het zoet/zout water evenwicht:

- de impact op het zoet-zoutwaterevenwicht in het Carcoke alternatief is positief, vermits er in de getijzone een gemiddeld lager zeepil (+2.40 m) dieper landinwaarts wordt gecreëerd, zal de zoutwaterinrusie vanuit het Boudewijnkanaal (+3.55 m) gereduceerd worden, wat een positief effect

is, zeker indien dit gezamenlijk beoordeeld wordt met het ontwikkelingsscenario waarbij de dokken gedempt worden met aanleg van opgehoogde gronden (bevordering zoetwaterinfiltratie).

- In het Vandamme oost alternatief wordt het Tweelingenkanaal (Schipdonkkanaal en Leopoldkanaal) ingekokerd over een lengte van ca. 650 m. Het peil in het Verbindingsdok blijft behouden, maar door het verdwijnen van de zoetwaterdruk uit deze kanalen zal de verzilting uit het Verbindingsdok naar het oosten toenemen.
- In het Verbindingsdok alternatief zullen door de aanpassingen aan het Tweelingenkanaal en het peil van het Verbindingsdok (tot aan de sluizen) mogelijk effecten optreden naar het zoet-zoutwaterevenwicht. Er wordt een afname van de grondwaterdruk vanuit het Verbindingsdok naar de omliggende gebieden verwacht. Bovendien verdwijnt op deze locatie ook de verhoogde grondwaterdruk vanuit het Afleidingskanaal van de Leie. Een lichte verdroging en verzoeting is niet uitgesloten. Een verzoeting is positief t.a.v. de kwaliteitstoestand van het grondwaterlichaam, dit dient echter bevestigd te worden door verder onderzoek.
- In de andere alternatieven wordt er geen significante wijziging aan het zoet/zoutwater evenwicht verwacht. Voor deze alternatieven wordt er niet verwacht dat er een wijziging zal optreden van de kwalitatieve toestand

### 8.2.10.3 Besluit KRW toets

*Voor oppervlaktewater :*

De chemische toestand van beide waterlichamen “Zeebrugge buitenhaven” en “Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge” verkeert in een slechte toestand. Een verslechtering van dit kwaliteitselement mag niet optreden. Calamiteiten dienen beperkt te worden, en in het geval zich een calamiteit voordoet dienen onmiddellijk de nodige acties ondernomen te worden, om verspreiding van de verontreiniging te verhinderen.

De ecologische toestand van het waterlichaam “Zeebrugge buitenhaven” bevindt zich in een matige toestand, het waterlichaam “Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge” verkeert in een ontoereikende ecologische toestand. Voor beide waterlichamen dient erover gewaakt te worden dat de ecologische toestand geen klasse achteruit gaat. Volgende dient in acht genomen te worden:

In de alternatieven Carcoke en Verbindingsdok treedt er een areaalverschuiving op ten gevolge van de toename van de open getijzone, dit brengt een wijziging van de hydromorfologie met zich mee en een verschuiving van de ecologische habitat. Het waterlichaam “Zeebrugge buitenhaven” (matige toestand) neemt areaal in van het waterlichaam “Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge” (ontoereikende toestand).

Een opvolging (d.m.v. een monitoring) van deze verschuivingen is aangewezen. Het is niet uit te sluiten dat er wijzigingen en/of verschuivingen van de hydromorfologie en ecologische kwaliteit zullen optreden bij het bouwen van nieuwe infrastructuur, een verschuiving naar een lagere kwaliteitsklasse wordt niet verwacht maar dient bevestigd te worden door de monitoring.

In alle alternatieven zullen uitdiepings- en baggeractiviteiten plaatsvinden. De activiteiten kunnen een effect hebben op de ecologische toestand van de waterlichamen. Een verschuiving naar een lagere kwaliteitsklasse wordt echter niet verwacht. Dit wordt als niet onderscheidend tussen de alternatieven beschouwd.

*Voor grondwater :*

De kwantitatieve toestand van beide grondwaterlichamen bevindt zich in een goede toestand. Er wordt niet verwacht dat er ten gevolge van het project een wijziging naar een lagere klasse zal optreden.

De kwalitatieve (chemische) toestand van beide grondwaterlichamen is slecht. De alternatieven Carcoke en Verbindingsdok kunnen een positieve invloed hebben op het zoet/zoutwater evenwicht, maar zullen geen aanleiding geven tot een verbetering van de kwaliteitsklassen. In het alternatief Vandamme oost kan de verzilting licht toenemen, een verslechtering van de kwalitatieve toestand wordt echter niet verwacht. In de andere alternatieven wordt er geen significante wijziging aan het zoet/zoutwater evenwicht verwacht. Voor deze alternatieven wordt er niet verwacht dat er een wijziging zal optreden van de kwalitatieve toestand.

## 8.2.11 Besluit discipline water

In onderstaande Tabel 8.19 wordt een overzicht gegeven van de effecten van de verschillende alternatieven en varianten op water.

Tabel 8.19: Samenvatting effecten op water

	Visart		Visart oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	oost	west	Nx tunnel	Nx boven
<b>Bemaling</b>	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1	-1	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0
<b>Wijziging grondwater- systeem</b>	-1	0	-1	0	+1	+1	+1	0	-1 (?)	-1 (?)
<b>Impact oppervlakte- water- huishouding</b>	0	0	0	0	+1	+1	0	0	-1	-1
<b>Impact oppervlakte- waterkwaliteit</b>	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-2	-2
<b>Impact sediment- huishouding</b>	0	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1

Wat betreft de **bemalingen** heeft het alternatief Carcoke voor beide varianten (Nx tunnel en Nx bovengronds) een beperkt negatief effect op de grondwaterhuishouding. Enerzijds omwille van het feit dat in het Carcoke alternatief de bemaling over de volledige bouwkuip kan uitgevoerd worden, en de effecten dus iets verder voelbaar kunnen zijn, anderzijds omdat er op 2 locaties een bemaling wordt voorzien (thv de sluis en thv tramtunnel). Een aandachtspunt op deze locatie is tevens de aanwezige grondwaterverontreiniging t.h.v. de carcoke-site. Er zullen maatregelen noodzakelijk zijn om de verspreiding van de grondwaterverontreiniging te beperken. Voor de andere alternatieven werd op basis van de haalbaarheidsstudie gekozen voor het gebruik van retourbemaling binnen een gedeelte van de bouwkuip, waardoor de impact van de bemaling zoveel mogelijk beperkt werd. Voor het Verbindingsdok alternatief wordt een bemaling niet haalbaar geacht, en wordt een andere uitvoeringsmethode gekozen met een minimale impact op de grondwaterstanden.

Wat betreft de **wijziging van het grondwatersysteem** zullen de alternatieven Carcoke (beide varianten) en Vandamme oost een beperkt positief effect hebben op het grondwatersysteem. In het Carcoke alternatief omwille van een reductie van de zoutwaterintrusie vanuit het Boudewijnkanaal (Vermits er in de getijzone een gemiddeld lager zeepeil dieper landinwaarts wordt gecreëerd). In het Vandamme oost alternatief wordt door het inkokeren van het Tweelingenkanaal een toenemende verzilting verwacht in het oosten van het studiegebied, t.h.v. het aandachtsgebied Kleiputten van Heist, wat een positieve impact heeft op de natuurwaarden van het gebied Kleiputten van Heist. Voor het alternatief Verbindingsdok wordt een lichte verdroging en verzoeting verwacht, dit wordt momenteel verder onderzocht, om sluitende conclusies te geven is een grondwatermodellering aangewezen. Voor de varianten waarbij de Nx in een tunnel wordt aangelegd, zal de aanleg van deze tunnel een permanent effect op de grondwaterstand veroorzaken, dit is echter lokaal, en dus beperkt negatief.

De **impact op de oppervlaktewaterhuishouding** wordt beperkt negatief beoordeeld voor het alternatief Verbindingsdok (beide varianten), omwille van de inname van een gedeelte van het Afleidingskanaal van de Leie door de open-getijzone. In de andere alternatieven wordt de impact als verwaarloosbaar beoordeeld. In het Carcoke alternatief zal de afwatering van de Polder hierin meegenomen worden, om volledig herplaatst en voorzien te worden van noodpompen, wat een oplossing betekent voor de afwateringsproblematiek.

Als gevolg van de hogere trafieken door de nieuwe sluis kunnen de achterhaven en het Boudewijnkanaal nog verder verzilten, dit heeft een (beperkt) negatieve invloed op de **oppervlaktewaterkwaliteit**, in alle alternatieven. In de alternatieven Carcoke (beide varianten) en Verbindingsdok (beide varianten) zal tevens het onder getij gebrachte deel van de achterhaven volledig verzouten.

In het Carcoke alternatief en het Verbindingsdolk zal de oppervlakte van de voorhaven uitbreiden, waardoor de wateruitwisseling zal wijzigen en de **sedimentatie** in de voorhaven toeneemt. Dit wordt als beperkt negatief beoordeeld voor beide alternatieven.

In de alternatieven Visart en Visart oost zal een nieuwe toegang tot de jachthaven worden aangelegd. Gezien de kleine oppervlakteveranderingen in de voorhaven en de jachthaven, zal de wijziging in de sedimenthuishouding verwaarloosbaar zijn.



## 8.3 Geluid & Trillingen

### 8.3.1 Afbakening studiegebied

Het studiegebied zoals afgebakend in Figuur 8-18 is voldoende voor de discipline geluid en dient niet uitgebreid te worden.

### 8.3.2 Methodiek en scoping milieueffecten

Het effect van het project op het geluidsklimaat/omgevingsgeluid en mogelijke trillingshinder wordt kwalitatief besproken, met aandacht voor de woonzones die in de nabijheid van de nieuwe sluizen zullen gelegen zijn (Zeebrugge Dorp, Zeebrugge Stationswijk, Zwankendamme en in mindere mate Strandwijk en Heist zie Figuur 8-18).

**Bouwphase** – Tijdens de aanlegfase gaat het om geluids- en trillingsverstoring ten gevolge van de werken ter hoogte van de nieuwe sluis en wegenis.

**Exploitatiefase** – Naast de impact door het stilliggen van een schip tijdens het schutten en een wijziging en toename van het vrachtverkeer per schip, zal ook de wijziging van het weg- en spoorverkeer (enkel in relatie tot het project) en de mogelijke geluids- en trillingshinder beschreven en beoordeeld worden. Een modellering van de effecten wordt niet voorzien.

Bijkomende, nog te ontwikkelen activiteiten ter hoogte van de Carcoke site kunnen ook een invloed hebben op het geluidsklimaat en worden als ontwikkelingsscenario meegenomen in voorliggende milieubeoordeling. De wijziging van het geluidsklimaat in deze zone wordt eveneens kwalitatief beschreven en beoordeeld.

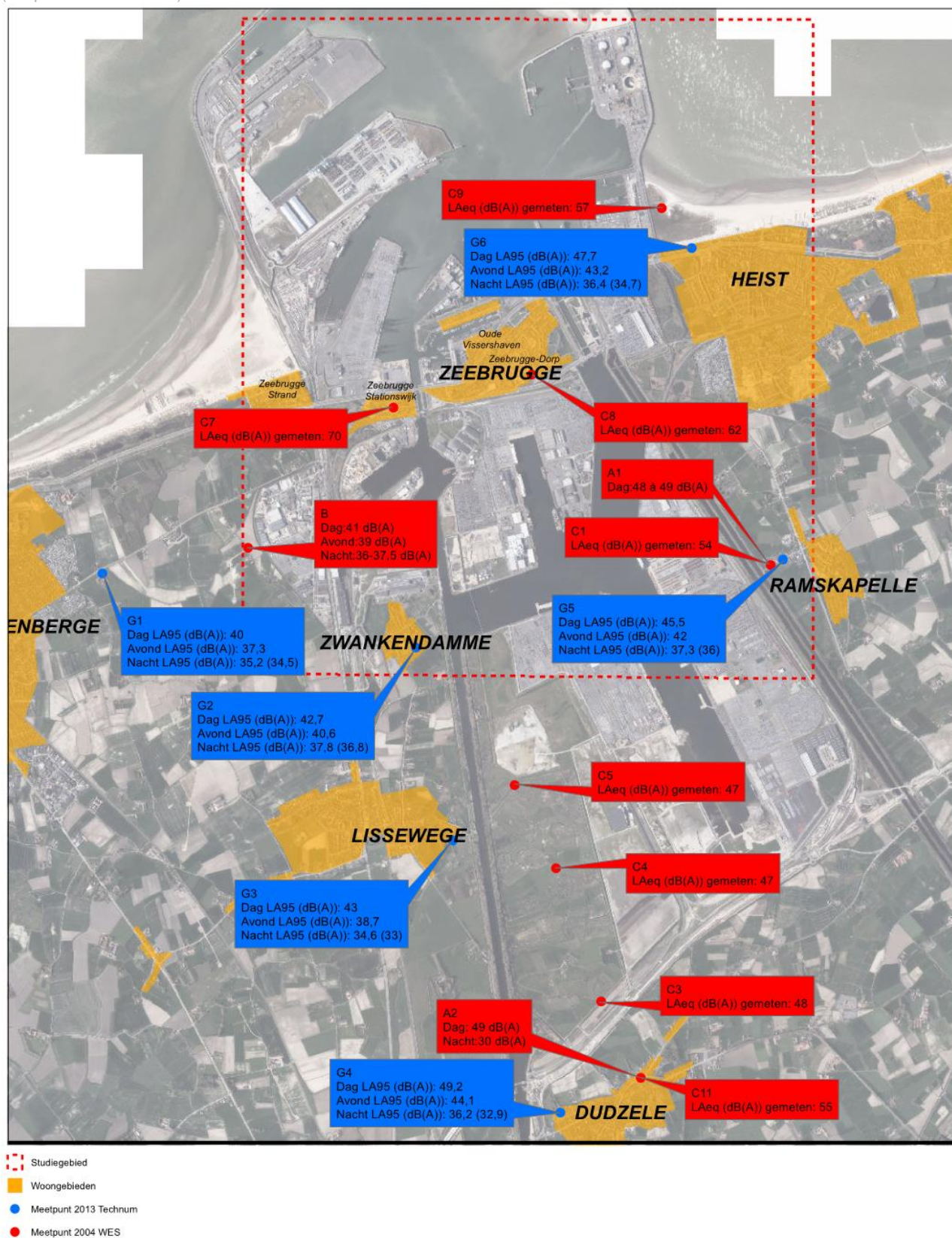
Ten behoeve van de effectbeoordeling wordt volgend **significantiekader** gehanteerd:

Impact op het heersend geluidsklimaat		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	Sterke toename van de geluidsbelasting en trillingshinder binnen woonzone.	-3
<b>Negatief effect</b>	Sterke toename van de geluidsbelasting en trillingshinder, (voornamelijk) buiten woonzone.	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	Beperkte toename van de geluidsbelasting en trillingshinder.	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	(Nagenoeg) geen wijziging in de geluidsbelasting en trillingshinder.	0
<b>Beperkt positief effect</b>	Beperkte afname van de geluidsbelasting en trillingshinder.	+1
<b>Positief effect</b>	Sterke afname van de geluidsbelasting en trillingshinder, (voornamelijk) buiten woonzone.	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	Sterke afname van de geluidsbelasting en trillingshinder binnen woonzone.	+3

### 8.3.3 Beschrijving referentiesituatie

In 2013 werden er in het kader van het milieuonderzoek voor het SHIP project (Technum, 2013) geluidsmetingen uitgevoerd. Figuur 8-18 geeft de meetlocaties en de meetresultaten weer van de meetcampagne tussen 8 en 17 januari 2013 uitgevoerd door Technum. Ook in 2004 (WES) werden er geluidsmetingen uitgevoerd die worden weergegeven in onderstaande figuur.

Figuur 8-18: Meetresultaten voor het omgevingsgeluid (LA95,1h) in studiegebied op basis van bestaande geluidsmetingen (snapshot van Kaart 21)



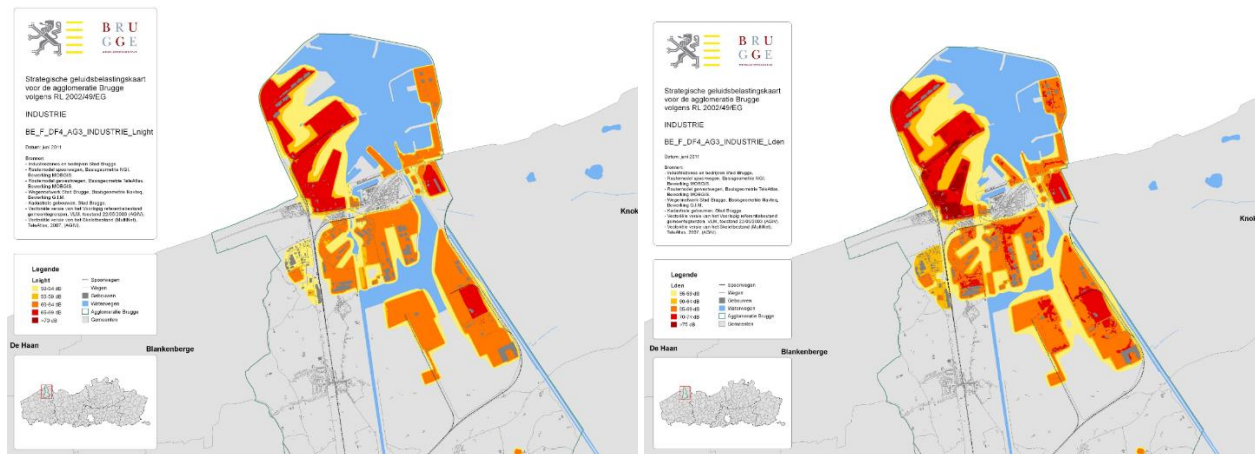
De uitgevoerde geluidsmetingen (Technum, 2013) tonen dat het achtergrondgeluidsniveau in het omgevingsgeluid overdag bepaald wordt door de industriële activiteiten (havengebied) en het drukke verkeer

op het nabije hoofdwegenennetwerk. Tijdens de nachtperiode is de geluidsbijdrage aan wegverkeer beduidend minder dan overdag en wordt het (resterend) industriegebruik de bepalende factor in het achtergrondgeluidsniveau. Vandaar dat het achtergrondgeluidsniveau overdag 5 tot 10 dB(A) hoger is dan 's nachts.

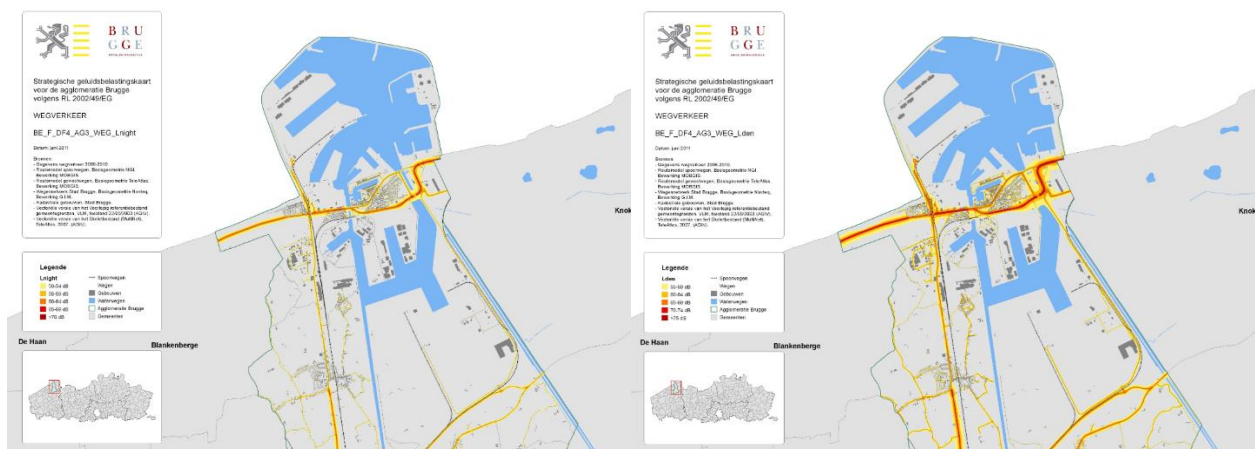
In de woonkernen van Zwankendamme en Zeebrugge wordt de milieukwaliteitsnorm voor zowel de dag- als de nachtperiode vaak overschreden (WES, 2004). Niet alleen de huidige havenactiviteiten zijn daarvoor verantwoordelijk maar ook het wegverkeer. Klachten over geluidshinder van havenactiviteiten zijn voornamelijk gerelateerd aan de ro-ro-trafiek, het verplaatsen van containers en draaiende motoren op aangemeerde/wachtende schepen.

Naast de havenactiviteiten en het wegverkeer betekenen de aanwezige spoorlijnen eveneens een belangrijke bron van geluidsverstoring. Ter hoogte van de dorpskernen van Zwankendamme en Zeebrugge zijn er effecten op het geluidsklimaat ten gevolge van treinen in doorrit. Naast de treinen in doorrit is het rangeren op de rangeerbundel (vormingsstation) en laden en lossen van spoorwegwagens een aanzienlijke bron van geluidsoverlast (WES, 2004). Hiervoor vermelde feiten kunnen ook afgeleid worden op basis van de meest recente geluidsbelastingsschaarten voor industrie, weg en spoor (Figuur 8-19, Figuur 8-20 en Figuur 8-21), die zijn opgemaakt voor de agglomeratie Brugge.

Figuur 8-19: Strategische geluidsbelastingsschaarten van industrie voor de agglomeratie Brugge (2011)

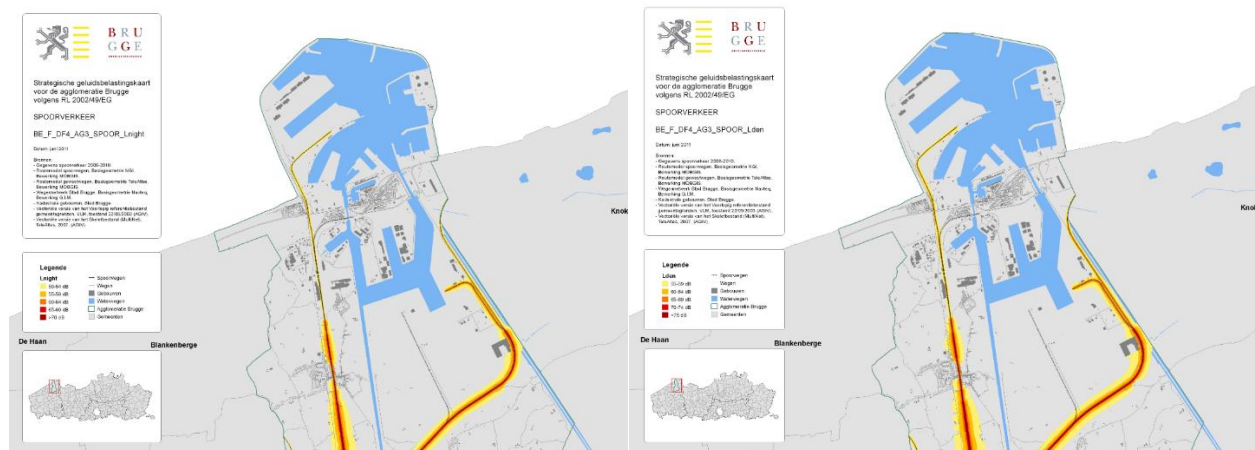


Figuur 8-20: Strategische geluidsbelastingsschaarten van wegverkeer voor de agglomeratie Brugge (2011)



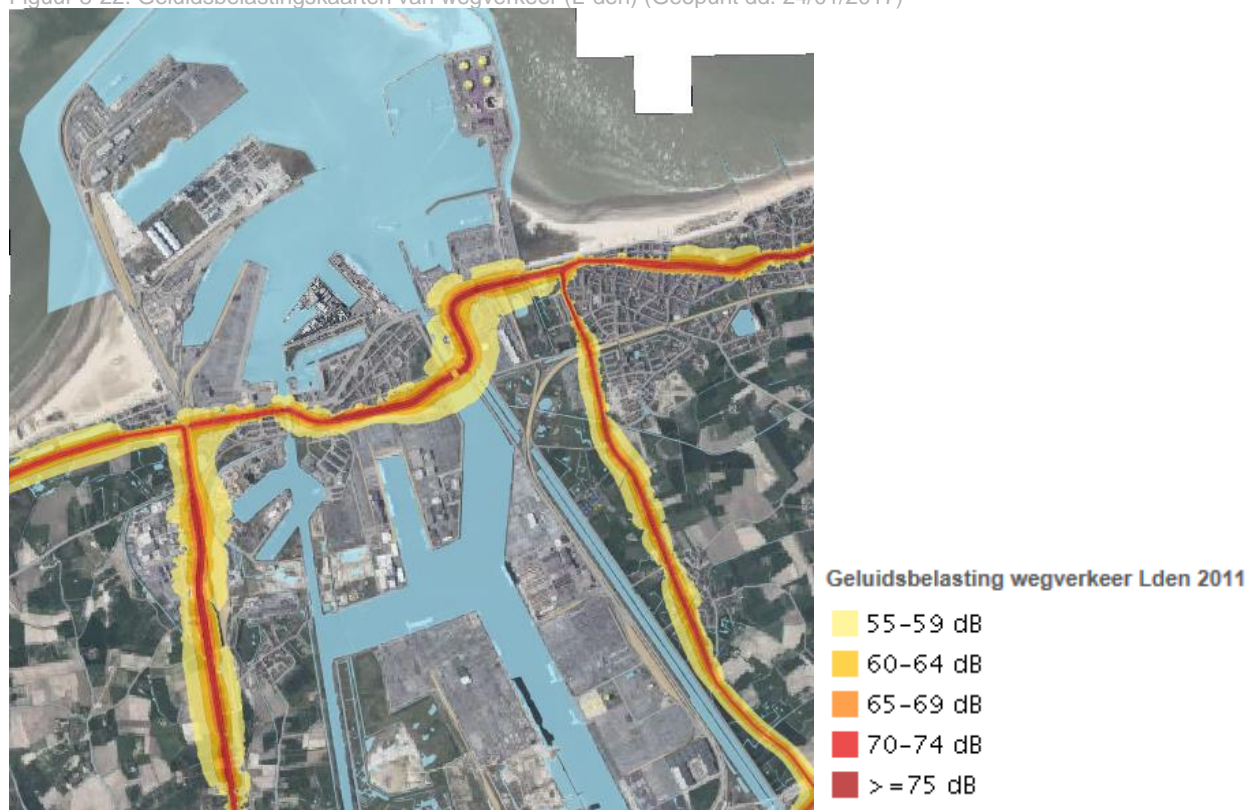


Figuur 8-21: Strategische geluidsbelastingsskaarten van spoorverkeer voor de agglomeratie Brugge (L-night en L-den)



De geluidbelastingsskaart van het wegverkeer, voor het studiegebied (incl. Heist) is weergegeven in Figuur 8-22.

Figuur 8-22: Geluidsbelastingsskaarten van wegverkeer (L-den) (Geopunt dd. 24/01/2017)



### 8.3.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

#### 8.3.4.1 Aanlegfase: effect bouw sluis (incl. wegenis)

De werkzaamheden in het kader van het project omvatten onder andere volgende hoofdingrepen die lawaai kunnen maken:

- Werforganisatie en voorbereidingswerken
- Aanvullingen en uitgravingen, baggerwerken
- Afbraak van woningen, bedrijven, kunstwerken (sluizen)
- Bouwen van kunstwerken (zoals kaaimuren, sluis, spoorbrug, weg- en tramtunnel, fiets- en voetgangersvoorzieningen, etc.)
- Verwijderen van (tijdelijke) infrastructuur
- Aanleg van wegenis (tram-, spoor-, wegverkeer)
- ...

Vermits het voorkeursalternatief nog moet gekozen worden en vermits de aannemer nog moet worden aangesteld en zelf - binnen een aantal randvoorwaarden – de vrijheid heeft om de werkzaamheden te organiseren, kunnen in voorliggende strategische milieubeoordeling slechts een aantal algemene elementen beschreven worden. Een exacte kwantitatieve bepaling op immissieniveau tijdens de aanlegfase is niet mogelijk, omdat ondermeer de technische informatie van de verschillende werktuigen, de ligging van de werfzones, enz. niet of onvoldoende gekend zijn. Desalniettemin zal een inschatting gegeven worden van de geluidsniveaus van de verschillende werkzaamheden op basis van gelijkaardige MER's en worden aanbevelingen geformuleerd om de geluidsimpact tijdens deze fase maximaal te beperken.

De voorbereidende werken, in het bijzonder activiteiten die plaatsgrijpen voor het inrichten van de werfzones, alvorens met de aanleg van de nieuwe infrastructuur te starten, worden niet nader bestudeerd daar deze activiteiten geen noemenswaardige geluidsbelasting met zich meebrengen of beperkt zijn in duur. Tijdens de aanlegfase kunnen we volgende belangrijke geluidsbronnen onderscheiden:

- Geluid afkomstig van het machinepark tijdens de afbraak en aanleg van wegenis, het grondverzet en afbraak/bouwen van kunstwerken.
- Geluid afkomstig van het heien van damplanken
- Geluid afkomstig van een tijdelijke betoncentrale
- Geluid afkomstig van het werfverkeer.

Elk van deze geluid- en trillingsbronnen zullen in volgende paragrafen kort toegelicht worden.

#### Machinepark

Men kan de geluidsbronnen onderverdelen volgens de aard van activiteiten die noodzakelijk zijn voor de aanleg van de nieuwe infrastructuur:

- Voor de aanleg van de infrastructuur zullen grondverzetmachines zoals bulldozers, hydraulische graafmachines en vrachtwagens ingezet worden
- Voor de aanleg van het doorvaarkanaal en het bouwen van de sluizen in de dokken (Carcoke, Verbindingsdok) zal er ook een baggerschip nodig zijn
- Voor de aanleg van het wegdek zullen wals, betonverdeel- en betonafwerkmachines worden gebruikt.
- Voor het aan- of afvoeren van grond en materiaal dient men rekening te houden met de geluidsbijdrage van het werfverkeer.

In Tabel 8.20 wordt het te verwachten specifieke geluid van de belangrijkste geluidsbronnen in functie van de afstand tijdens de aanleg van de nieuwe weginfrastructuur en wegdek weergegeven.

Tabel 8.20: Te verwachten geluidsniveaus i.f.v. de afstand (bron MER Oosterweelverbinding)

Werktuig	Geluids- vermogen	te verwachten geluidsniveau i.f.v. de afstand van de bron in dB(A)
----------	----------------------	--



(dB(A))		10m	20m	30m	40m	50m	100m	150m
vrachtwagen	108	77	71	67	65	63	57	53
hydraulische kraan								
bulldozer	110	79	73	69	67	65	59	55
wals								
grader								
asfaltverdeelmachine								
afwerkingsmachine								
baggerschip (varen)*								
bouwlier, mobiele kraan	101	70	64	60	58	56	50	46
baggerschip (baggeren)*	116	85	79	77	73	71	66	61

\*: bron Rapport Vlaams Nederlandse Schedecommissie Nieuwe Sluis Terneuzen dd 2015 door Lieveense CSO

Belangrijk is te vermelden dat de geluidsemissie van werktuigen in open lucht beperkt is door het KB van 14/2/2006. Werfmachines moeten voldoen aan de grenswaarden opgenomen in bijlage XI bij dit KB. De installaties zoals betoncentrales die een milieuvergunning moeten verkrijgen moeten minstens voldoen aan de bepalingen conform VLAREMII.

De werktuigen werken echter niet continu en zullen zich verplaatsen in functie van de voortgang van de werken, doch is het niet ondenkbaar dat bepaalde infrastructuurwerken geluidshinder als gevolg kunnen hebben.

### **Betoncentrales**

Uit de BBT-studie “beton” (bijlage 10 tijdelijke betoncentrales) blijkt dat - op basis van enkele bezochte tijdelijke betoncentrales - er geen problemen inzake geluidshinder werden vastgesteld wanneer een afstand van ca. 100 m wordt gerespecteerd tot de dichtste woning. Een tijdelijke centrale heeft bovendien het psychologische voordeel dat de installatie hoe dan ook tijdelijk van aard is. Om geluidshinder maximaal te beperken is het aangewezen om volgende “richtlijnen” in acht te nemen:

- het regelmatig bijvullen van de granulaten, zodat men niet stort in lege bakken;
- de bakken bekleden met een geluiddempend materiaal (plastic of rubber);
- de centrales op minstens 100 meter afstand van de bewoning plaatsen.

### **Werfverkeer**

De aan- en afvoerroutes van het werfverkeer zijn nog niet bekend. Een beoordeling van mogelijke geluids- en trillingshinder is bijgevolg nog niet mogelijk. Alvast kunnen de volgende aanbevelingen gegeven worden teneinde zoveel mogelijk hinder te vermijden:

- gebruik van een parallelle werfweg;
- aan- en afvoerroutes van het vrachtwagenverkeer maximaal buiten de woonkernen kiezen;
- snelheid van de vrachtwagens beperken in geluidsgevoelige omgeving.

### **Heien van damwanden of funderingspalen**

Het geluid van het heien wordt veroorzaakt door:

- De aandrijving van de heimachine;
- De explosie (blok) en het geluid van ontsnappende stoom/verbrandingsgassen;
- De slag van het blok op de paal;
- De geluidsuitstraling van de paal (vooral bij stalen palen of stalen dam-wandprofielen);
- Het rammelen van de paal in de stelling en het slaan van de kabels.

De explosie, de slag van het blok op de paal, en de geluidsuitstraling van de paal zijn hier de dominante geluidsbronnen. Bij het valblok, het trilblok en hydraulische blokken is geen sprake van explosie.

De geluidsemissie van de heistelling hangt daarbij af van de ouderdom van de stelling, de staat van onderhoud, het type paal, de lengte van de paal boven de grond en de bodemgesteldheid. De juiste keuze van het heiblok is eveneens een belangrijk punt. Hierdoor kan de heitijd – dit wil zeggen de periode waarin het geluid wordt veroorzaakt – worden beperkt.

Uitgaande van een normale heiproduktie per dag betekent dit, dat als gevolg van de vereiste tijd voor het verplaatsen, het onder de stelling brengen van een paal en het bijregelen, gedurende meer dan de helft van de arbeidstijd (met korte tussenpozen) “heilawaai” wordt veroorzaakt.

Tabel 8.21 geeft de equivalente geluidsniveaus weer op 15 m afstand gerekend over de tijdsduur voor het heien van één paal voor verschillende bloktypen. Het maximale geluidsniveau tijdens de slag (slagniveau) ligt tussen de 5 en 10 dB(A) boven het equivalente geluidsniveau.

Tabel 8.21: Equivalente geluidsniveaus op 15 m afstand van heiwerkzaamheden

heimmethode	equivalent geluidsniveau op 15 m afstand
dieselblok	95 - 100
stoom-/persluchtblok	90 - 95
hydraulisch blok	85 - 90
valblok	85 - 90
dieselblok met mantel	80 - 85
stoom-/persluchtblok met mantel	80 - 85
hydraulisch blok + balg	80 - 85
trillen (bijv. damwand)	80 - 85
trilblok	75 - 85
grondverdringend schroeven	75 - 85 (*)
grondverwijderend schroeven	75 - 85 (*)
boren	75 - 85 (*)
drukken	65 - 75 (*)
boor-/druksysteem	65 - 75

(\*) geluid wordt hoofdzakelijk bepaald door de dieselmotor

Op basis van:

- de afstand van de plaats waar geheid zal moeten worden tot de dichtstbijzijnde woning,
- bovenstaande verwachte geluidsniveau per heimethode

zal er op projectniveau kunnen bepaald worden welke heimethode er in welke zone aangewezen zal zijn om de hinder tijdens de aanlegfase te beperken. Op die manier kan de hinder van de heiwerkzaamheden aan de dichtste bewoningen zo laag mogelijk gehouden worden (uiteraard dienen heiwerkzaamheden te allen tijde uitgesloten te worden tijdens de nacht). Ook hier dient er opgemerkt te worden dat de heimachines niet continu werken en dat de hei-installaties zich zullen verplaatsen in functie van de voortgang van de werken.

De heiwerkzaamheden produceren naast geluid ook trillingen. In onderstaande Tabel 8.22 worden de te verwachten trillingsniveaus gegeven voor verschillende heimethoden.

Tabel 8.22: Trillingsniveaus voor verschillende heimethoden

heimmethode	afstand in m	KB (gemiddelde trillingsamplitude in mm/s)
trilblok	4	6
	8	4
	90	0,15
	120	0,10
traditioneel trillen	5	4
	50	0,15
	75	0,10
hoogfrequent trillen	5	1,5
	25	0,15
	30	0,10
schroefpaal	4	0,6
	10	0,15
	15	0,10

Bij ontstentenis van een Vlaamse of nationale norm wordt de Duitse norm DIN 4150/2 (uitgave juni 1999) gebruikt als basis voor de beoordeling van trillingsniveaus voor personen in gebouwen. Deze norm legt streefwaarden vast voor maximaal toelaatbare trillingsniveaus (KBF<sub>max</sub>) waaraan personen in gebouwen mogen worden blootgesteld.

De maximaal optredende trillingsniveaus (KBF<sub>max</sub>) worden vergeleken met drie streefwaarden (Au, Ao en Ar) rekening houdende met de zone waarin het gebouw gelegen is en de dag (06u00 – 22u00) of de nacht (22u00 – 06u00). De beoordeling is als volgt:

- Indien de maximaal optredende KB-waarde (KBF<sub>max</sub>) kleiner of gelijk is aan de streefwaarde Au, dan is de trilling niet hinderlijk (ongeacht het aantal keren dat de trilling voorkomt);
- Indien de maximaal optredende KB-waarde (KBF<sub>max</sub>) groter of gelijk is aan de streefwaarde Ao, dan is de trilling hinderlijk (ongeacht het aantal keren dat de trilling voorkomt);
- Indien de maximaal optredende KB-waarde (KBF<sub>max</sub>) tussen de streefwaarden Au en Ao ligt, dan is verdere analyse noodzakelijk om een zogenaamde KBFT<sub>r</sub>-waarde te bepalen. Voor deze waarde geldt dan een streefwaarde Ar.

Tabel 8.23 : Streefwaarden voor de KBF<sub>max</sub>- en KBFT<sub>r</sub>-niveaus van trillingen voor personen in gebouwen (DIN 4150/2)

gebied	dag (06u00 - 22u00)			nacht (22u00 - 06u00)		
	Au (KBF <sub>max</sub> )	Ao (KBF <sub>max</sub> )	Ar (KBFT <sub>r</sub> )	Au (KBF <sub>max</sub> )	Ao (KBF <sub>max</sub> )	Ar (KBFT <sub>r</sub> )
zone met enkel industrie (buiten concierge- en bedrijfswoning)	0,40	6	0,20	0,30	0,60	0,15
zone met voornamelijk industrie	0,30	6	0,15	0,20	0,60	0,10
zone waar noch voornamelijk industrie, noch voornamelijk woningen gevestigd zijn	0,20	5	0,10	0,15	0,60	0,07
zone met voornamelijk of uitsluitend woningen	0,15	3	0,07	0,10	0,60	0,05
bijzondere geluidsgevoelige bestemmingen zoals ziekenhuizen, bejaardentehuizen, enz.	0,10	3	0,05	0,10	0,60	0,05

Op basis van:

- de afstand van de plaats waar geheid zal moeten worden tot de dichtstbijzijnde woning
- de streefwaarden ter hoogte van de dichtstbijzijnde woningen,
- bovenstaande verwacht KB per heimethode op bepaalde afstanden

zal er op projectniveau kunnen bepaald worden welke heimethode er in welke zone aangewezen zal zijn zodat de streefwaarden tijdens het heien gehaald worden. Op die manier kan de hinder van de heiwerkzaamheden aan de dichtste bewoningen zo laag mogelijk gehouden worden (uiteraard dienen heiwerkzaamheden te allen tijde uitgesloten te worden tijdens de nacht). Ook hier dient er opgemerkt te worden dat de heimachines niet continu werken en dat de hei-installaties zich zullen verplaatsen in functie van de voortgang van de werken. De mogelijkheden dienen ook nagegaan te worden om de trillingshinder zoveel mogelijk te beperken of te voorkomen. Als alternatief voor het heien kan eventueel het plaatsen van (slib)diepwanden of bentonietwanden bekeken worden.

### **Besluit en algemene maatregelen**

De geluids- en trillingseffecten tijdens de aanlegfase worden in onderstaande Tabel 8.24 kwalitatief beoordeeld. De alternatieven waarbij de meeste woningen gehinderd worden, worden als meest negatief beoordeeld. Voor alternatief Carcoke gaat dit om woningen in Zwankendamme; voor de andere alternatieven gaat dit om woningen in de woonwijken van Zeebrugge. Bij het alternatief Verbindingsdok is de geluidsverstoring voornamelijk afhankelijk van het bouwen van de tramtunnel ten noorden van de huidige Vandammesluis. Wel dient er hier opnieuw opgemerkt te worden dat de geluidsbronnen tijdens de aanlegfase niet continu werken en zich zullen verplaatsen in functie van de voortgang van de werken.

Tabel 8.24: Effectbeoordeling aanlegfase

Alternatief	Beoordeling
Visart Nx in tunnel	-2
Visart Nx bovengronds	-2
Visart oost Nx in tunnel	-2
Visart oost Nx bovengronds	-2
Carcoke Nx in tunnel	-2
Carcoke Nx boven	-2
Vandamme oost	-1
Vandamme west	-2
Verbindingsdok Nx in tunnel	-2
Verbindingsdok Nx bovengronds	-2

De aanleg van een tunnel (Nx of tram) brengt veel hinder met zich mee tijdens de aanlegfase. Vandaar dat enkel het Vandamme oost alternatief beter scoort dan de rest, omwille van het feit dat hier geen tunnel aangelegd wordt en de grotere afstand tot de woningen. Wel dient er hier opgemerkt te worden dat wanneer we enkel de aanlegfase ter hoogte van de sluizen beoordelen ook de Carcoke en Verbindingsdok alternatieven beter zouden scoren daar de sluizen verder van woonzones gelegen zijn.

Bij de werkzaamheden tijdens de aanlegfase dienen alle mogelijkheden nagegaan te worden om de geluidshinder zoveel mogelijk te beperken of te voorkomen. Mogelijke milderende maatregelen die verder op projectniveau kunnen uitgewerkt worden, zijn:

- zoveel mogelijk gebruik maken van bestaande (natuurlijke) hindernissen die de geluidsvoortplanting belemmeren;
- gebruik van goed onderhouden machines en gereedschap dat voldoet aan de Europese Richtlijnen;
- bij de keuze van machines dient de voorkeur gegeven te worden aan geluidsarme uitvoeringen;
- de meeste geluid producerende machines dienen zover mogelijk van de dichtstbijzijnde woningen opgesteld te worden;
- de machines dienen zo lang in bedrijf te zijn als voor het werk noodzakelijk is. Werkzaamheden bij avond, nacht of in het weekend dienen zoveel mogelijk vermeden te worden. Indien dit echter noodzakelijk is, dienen speciale geluidsarme machines of constructiemethoden toegepast te worden.
- organisatie van werfverkeer zo ver mogelijk van bestaande woonzones. Gebruik van goed onderhouden wegen of nieuw aan te leggen tijdelijke werfwegen.
- Niet heien tijdens de nachtperiode.

### 8.3.4.2 Exploitatiefase: effect gebruik sluis & wegenis

#### 8.3.4.2.1 Effecten wegverkeer

De geluids- en trillingsimpact van de wijziging van het wegverkeer (enkel in relatie tot het project) kan beoordeeld worden op basis van volgende wijzigingen door het project:

- **Ritdynamiek:** Een afnemende ritdynamiek (vlotter rijden), zal een afname van het geluid en energiegebruik met zich meebrengen als gevolg van een toename van de doorstroming en een afname van het remmen en optrekken (afname van de ritdynamiek). De bijkomende geluidsbijdrage (Ckruispunt<sup>8</sup>) ten gevolge van het afremmen en optrekken van het verkeer door de aanwezigheid

<sup>8</sup> Ckruispunt =  $1,4 + 0,01p - 0,01a$   
met:

- p: de som van het percentage middelzware- en zware motorvoertuigen [%];
- a: de afstand van het waarneempunt tot het midden van het kruispunt [m].

van bijvoorbeeld een kruispunt kan berekend worden (Cfr. de standaardrekenmethode 1 van het reken- en meetvoorschrift geluid 2012).

- **Afstand tot woningen:** De geluidsimpact van het wegverkeer op de woningen hangt het meeste af van de afstand van de woningen tot de weg. Zo zal een kortere afstand tot de weg voor meer geluidsbelasting zorgen. Hoe langer de afstand is tussen de bron (auto) en ontvanger (woningen) hoe meer het geluid afneemt (geometrische attenuatie). De geometrische attenuatie op 20 m van een wegas is ca. 6 dB(A) groter dan de geometrische attenuatie op 10 m van de wegas [rekening houdende met  $D_{geo}=10\log 4 \pi R^2$  (waarin de auto op korte afstand als puntbron die sferisch divergeert wordt voorgesteld)]
- **Tunnel:** Als gevolg van het rijden door een 'tunnel' (op de onderdoor gaande weg) zal het geluidsniveau aan de uiteinden van de overkapping toenemen. De effecten hebben, afhankelijk van de intensiteit, een plaatsge-bonden effect. Het geluidsniveau buiten de constructie neemt echter sterk af. Er kunnen geluidsreducties voorkomen van meer dan 15 dB waardoor er een significant positief effect aanwezig is.

Binnen het luik mobiliteit werd gesteld dat voor de onderzochte alternatieven geen onderscheidende effecten te verwachten zijn naar capaciteit op de Nx. Ook de snelheden op de wegen wordt voor elk alternatief gelijk verondersteld. Het verschil in geluidsemissies wordt daardoor enkel bepaald door de (licht) verschillende tracés van de Nx doorheen het studiegebied voor de verschillende alternatieven (en varianten) onderling en niet door lokale verschillen in verkeersintensiteiten.

Op basis van bovenstaande effecten wordt in onderstaande Tabel 8.25 een globale kwalitatieve effectbeoordeling gegeven worden per alternatief.

---

De correctieterm Ckruising geeft een toeslag weer ten opzichte van verkeer dat rijdt met een constante snelheid van 50 km/h en is afhankelijk van het percentage middelzware- en zware motorvoertuigen en de afstand van het waarneempunt tot het midden van het kruispunt. Wanneer we bijvoorbeeld een weg met 8 % middelzware- en zware motorvoertuigen beschouwen dan zal de geluidsbijdrage van de weg met doorrijdend verkeer aan 50 km/h op 50 m van het midden van een ongelijkvloers kruispunt 1 dB (Ckruising) lager liggen dan een kruispunt met lichten.



Tabel 8.25: Effectbeoordeling wegverkeer

Alternatief	Beoordeling				Score
	ritdynamiek lokaal verkeer	ritdynamiek bovenlokaal verkeer	afstand woningen	tunnel	
<b>Huidige situatie</b>	In de huidige situatie is er menging van het lokaal en bovenlokaal verkeer en is een hoge ritdynamiek door aanwezigheid van veel kruispunten en bruggen (o.a. ter hoogte van de sluizencomplexen)		Het doorgaand verkeer (lokaal en bovenlokaal) passeert voornamelijk ten zuiden van de woonkernen van Zeebrugge. De afstand tot de woningen is het kleinst ter hoogte van de Stationswijk. Ter hoogte van Zeebrugge dorp is de afstand groter en rijdt de N34 vooral langsheen de school Ter Duinen.	Momenteel zijn er geen tunnels aanwezig, zowel voor het lokaal als het bovenlokaal verkeer.	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	Uit de discipline mobiliteit volgt dat de trajecttijd voor het <u>lokaal verkeer</u> beperkt zal afnemen door lagere te verwachten intensiteiten thv de bestaande kruispunten. Deze lagere intensiteiten zijn het gevolg van de scheiding tussen het lokaal en het bovenlokaal verkeer (Nx). Hierdoor krijgen we een afnemende ritdynamiek met een geluidsafname als gevolg.	Het <u>bovenlokaal verkeer</u> kan gebruik maken van de nieuw aan te leggen Nx: trajecttijd neemt sterk af door beperktere afstand, minder kruispunten en beperktere wachttijden (afnemende ritdynamiek).	Vergelijkbaar met huidige situatie	De tunnel zal een positief effect hebben voor het geluidsklimaat in de Stationswijk, Zeebrugge Dorp en de Oude vissershaven.	+2
<b>Visart Nx bovengronds</b>	Wat betreft de trajecttijd voor het <u>lokaal verkeer</u> , zal er in vergelijking met de huidige situatie, meer moeten omgereden worden ter hoogte van de Visartsluis, maar hiertegenover staat minder lange wachttijden ter hoogte van de bestaande kruispunten (afnemende ritdynamiek)..	Het <u>bovenlokaal verkeer</u> verloopt in dit alternatief bovengronds. Er wordt in vergelijking met de huidige situatie een beperktere trajecttijd verwacht door beperking van het aantal kruispunten. Maar in de discipline mobiliteit werd er opgemerkt dat in dit alternatief een gelijkvloerse kruising wordt voorzien met de Nx en het treinverkeer (goederenvervoer).	Daar de Nx in het bovengrondse alternatief gedeeltelijk omgeleid zal worden naar het noordelijke sluishoofd zal deze aftakking van de Nx voor bijkomend verkeerslawaaï zorgen ter hoogte van Zeebrugge Stationswijk, de Oude Vissershaven en Zeebrugge Dorp gezien deze weg deze wijken op relatief korte afstand zal passeren.	In dit alternatief wordt er een sleuf voorzien van de Nx ter hoogte van de woningen van Zeebrugge-Dorp. Dit zal lokaal voor een geluidsverbetering zorgen daar het geluid plaatselijk door de sleufwand afgeschermd wordt.	-1
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	Idem Visart Nx in tunnel	Idem Visart Nx in tunnel	In dit alternatief wordt de sluis en het lokaal verkeer meer oostwaarts gelokaliseerd, verder van de woningen in de Stationswijk	Idem Visart Nx in tunnel	+2
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	Idem Visart Nx bovengronds	Idem Visart Nx bovengronds	In dit alternatief wordt de sluis, het lokaal en bovenlokaalverkeer meer oostwaarts gelokaliseerd, verder van de woningen in de Stationswijk.	Idem Visart Nx bovengronds	0

Alternatief	Beoordeling				Score
	ritdynamiek lokaal verkeer	ritdynamiek bovenlokaal verkeer	afstand woningen	tunnel	
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	Uit de discipline mobiliteit volgt dat de trajecttijd voor het <u>lokaal verkeer</u> beperkt zal toenemen omwille van de mogelijk lange onderbrekingen thv het doorvaartkanaal. Hierdoor krijgen we een toenemende ritdynamiek met een geluidstoename als gevolg.	Het <u>bovenlokaal verkeer</u> kan gebruik maken van de nieuw aan te leggen Nx: trajecttijd neemt sterk af door beperktere afstand, minder kruispunten en beperktere wachttijden (afnemende ritdynamiek).	Enkel het lokaal verkeer zal nu dichter nabij Zwankendamme rijden. Maar gezien dit enkel het lokaal verkeer betreft zal de impact op de geluidsbelasting in Zwankendamme echter beperkt zijn.	De tunnel zal een positief effect hebben voor het geluidsklimaat in de Stationswijk, Zeebrugge Dorp en de Oude vissershaven.	+2
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	Idem Carcoke Nx in tunnel	Wat het <u>bovenlokale</u> autoverkeer betreft, neemt het aantal kruispunten af, waardoor de reistijd afneemt. De Nx passeert verder van de woonwijken in Zeebrugge.	In het alternatief Carcoke Nx boven zal naast het lokale verkeer ook het bovenlokale verkeer omgeleid worden in de richting van Zwankendamme. Voor de wijken Zeebrugge Stationswijk, Oude vissershaven en Zeebrugge-Dorp zal er wel een positieve impact op het geluidsklimaat voorkomen doordat de Nx hier niet meer zal passeren.	In dit alternatief is er enkel een tunnel aanwezig om de Nx onder het spoor te brengen.	+1
<b>Vandamme oost</b>	Uit de discipline mobiliteit volgt dat de trajecttijd voor het <u>lokaal verkeer</u> beperkt zal afnemen door lagere te verwachten intensiteiten thv de bestaande kruispunten. Deze lagere intensiteiten zijn het gevolg van de scheiding tussen het lokaal en het bovenlokaal verkeer (Nx). Hierdoor krijgen we een afnemende ritdynamiek met een geluidsafname als gevolg.	Wat het bovenlokale autoverkeer betreft, werd in de discipline mobiliteit gesteld dat de trajecttijd zal afnemen door de beperktere afstand, minder kruispunten en beperktere wachttijden ter hoogte van de kruispunten.	De afstand tot de woningen blijft nagenoeg gelijk als in de referentiesituatie. Enkel ten oosten van de Vandamme sluis zal de Nx iets dichter in de richting van Heist gelokaliseerd worden.	In dit alternatief kruist de Nx ten oosten van de te suppresseren Visartsluis het lokale wegverkeer ondergronds d.m.v. een hollands complex (ter hoogte van Zeebrugge-Dorp) . Dit zal lokaal voor een geluidsverbetering zorgen daar het geluid plaatselijk door de sleufwand afgeschermd wordt.	+1
<b>Vandamme west</b>	Idem Vandamme oost	Idem Vandamme oost	Het lokale verkeer zal zich door een nieuwe weg in Zeebrugge-Dorp verplaatsen. Er zal in vergelijking met de huidige situatie een bijkomende geluidsbelasting ontstaan aan de oostelijke rand van Zeebrugge-Dorp. Door de verschuiving van de weg, zal het aantal gehinderden groter zijn dan in de huidige situatie.	idem Vandamme oost	0

Alternatief	Beoordeling				Score
	ritdynamiek lokaal verkeer	ritdynamiek bovenlokaal verkeer	afstand woningen	tunnel	
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	Uit de discipline mobiliteit volgt dat het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer beperkt is t.a.v. de huidige situatie (afnemende ritdynamiek), maar er is een grote omrijfactor (ca. 3800m) en bijgevolg toenemende trajecttijd in oost-west richting. Hierdoor is er langer een geluidsbron (auto's) aanwezig. Hier dient opgemerkt te worden dat de extra te rijden afstand nagenoeg niet nabij woningen passeert (in het industrieterrein).	Het <u>bovenlokaal verkeer</u> kan gebruik maken van de nieuw aan te leggen Nx: trajecttijd neemt sterk af door beperktere afstand, minder kruispunten en beperktere wachttijden (afnemende ritdynamiek).	Het verkeer op de Nx afkomstig van het Hollands complex vindt zuidwaarts aansluiting met de rotonde op de Havenrandweg-Oost ten oosten van de nieuwe zeesluizen via het tunneltracé. Daardoor zal de Nx zich op grotere afstand bevinden van de wijk Zeebrugge-Dorp (oostelijk deel) en Heist.	De tunnel zal een positief effect hebben voor het geluidsklimaat in Zeebrugge Dorp en de Oude vissershaven en Heist.	+2
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	idem verbindingsdok Nx in tunnel	Het <u>bovenlokaal verkeer</u> kan gebruik maken van de nieuw aan te leggen Nx: trajecttijd neemt sterk af door beperktere afstand, minder kruispunten en beperktere wachttijden (afnemende ritdynamiek).	Het verkeer afkomstig van het Hollands complex vindt zuidwaarts aansluiting met het omleidingstracé over de nieuwe zeesluizen. Daardoor zal de Nx zich op grotere afstand bevinden van de wijk Zeebrugge-Dorp (oostelijk deel) en Heist.	In dit alternatief wordt er een sleuf voorzien van de Nx ter hoogte van de woningen van Zeebrugge-Dorp. Dit zal lokaal voor een geluidsverbetering zorgen daar het geluid plaatselijk door de sleufwand afgeschermd wordt.	+2

### 8.3.4.2.2 Effecten spoorverkeer

De geluids- en trillingsimpact van de wijziging van het spoorverkeer (tram en trein) kan beoordeeld worden op basis van dezelfde wijzigingen als bij wegverkeer, met name de ritdynamiek, de nabijheid van woningen en al dan niet de aanwezigheid van een tunnel (zie paragraaf 8.3.4.2.1).

Op basis van deze effecten zal in onderstaande Tabel 8.26 een globale kwalitatieve effectbeoordeling gegeven worden per alternatief.

Tabel 8.26: Effectbeoordeling spoorverkeer

Alternatief	Beoordeling		Score
	tram	spoor goederen	
<b>Huidige situatie</b>	De tram volgt in de huidige situatie de Kustbaan of rijdt rond de Visartsluis in het geval de brug aan het noordelijk sluishoofd openstaat. De tram passert hier langs de woningen in de Stationswijk. Na de sluis volgt de tram de N34a tot aan de Vandammesluis, waar de tram eveneens rondom de sluis rijdt in het geval de bruggen aan het noordelijk sluishoofd open staan.		
<b>Visart Nx in tunnel</b>	Net zoals in de huidige situatie kan de tram ook langs de woningen in de Stationswijk passeren (bij het nemen van de zuidelijke sluishoofd). Het verschil met de huidige situatie is dat de tram nu ook meer noordelijker kan rijden (nieuw noordelijke sluishoofd), maar gezien er zich daar weinig woningen bevinden zal dit bijgevolg nagenoeg geen bijkomende geluidsbelasting met zich meebrengen.	Enkel gelijkvloerse kruising met lokale weg. De afstand tot de dichtstbijzijnde woningen blijft nagenoeg gelijk	0
<b>Visart Nx bovengronds</b>	Idem Visart Nx tunnel	Hier ook gelijkvloerse kruising met Nx, De afstand tot de dichtstbijzijnde woningen blijft nagenoeg gelijk	0
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	Net zoals in de huidige situatie kan de tram ook langs de woningen in de Stationswijk passeren (bij het nemen van de zuidelijke sluishoofd). Het verschil met de huidige situatie is dat de tram nu ook meer noordelijker kan rijden (nieuw noordelijke sluishoofd), maar gezien er zich daar weinig woningen bevinden zal dit bijgevolg nagenoeg geen bijkomende geluidsbelasting met zich meebrengen. Het noordelijk traject van de tram komt in dit alternatief Visart oost ca. 50 m dicht bij de Oude Vissershaven. Gezien de tram in de huidige situatie reeds de oude Vissershaven ten zuiden passeert zal dit bijgevolg niet voor veel bijkomende geluidsbelasting zorgen.	Idem Visart Nx in tunnel	0
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	Net zoals in de huidige situatie kan de tram ook langs de woningen in de Stationswijk passeren (bij het nemen van de zuidelijke sluishoofd). Het verschil met de huidige situatie is dat de tram nu ook meer noordelijker kan rijden (nieuw noordelijke sluishoofd), maar gezien er zich daar weinig woningen bevinden zal dit bijgevolg nagenoeg geen bijkomende geluidsbelasting met zich meebrengen. Het noordelijk traject van de tram komt in dit alternatief (Visart oost) ca. 50 m dicht bij de Oude Vissershaven. Gezien de tram in de huidige situatie reeds de oude Vissershaven ten zuiden passeert zal dit bijgevolg niet voor veel bijkomende geluidsbelasting zorgen.	Idem Visart Nx bovengronds	0
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	In dit alternatief zal het tramverkeer ontsloten worden door een tramtunnel onder het doorvaartkanaal ten zuiden van de huidige Visartsluis. Hierdoor zal de geluidsbelasting van het tramspoor afnemen ter hoogte van de woonwijken Zeebrugge Stationswijk, Oude vissershaven en Zeebrugge-Dorp	Idem huidige situatie	+2

Alternatief	Beoordeling		Score
	tram	spoor goederen	
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	Idem Carcoke Nx in tunnel	Idem huidige situatie	+2
<b>Vandamme oost</b>	In dit alternatief is de geluidsimpact tgv het tramverkeer vergelijkbaar met de referentiesituatie	Enkel gelijkvloerse kruising met lokale weg. De afstand tot de dichtstbijzijnde woningen blijft nagenoeg gelijk	0
<b>Vandamme west</b>	Het tramverkeer zal zich naast een nieuwe weg in Zeebrugge-Dorp verplaatsen. Er zal bijgevolg een bijkomende geluidsbelasting ontstaan aan de oostelijke rand van Zeebrugge-Dorp.	Enkel gelijkvloerse kruising met lokale weg. De afstand tot de dichtstbijzijnde woningen blijft nagenoeg gelijk	-1
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	In dit alternatief zal het tramverkeer ontsloten worden door een tramtunnel onder de Toegangseul ten noorden van de huidige Vandammesluis die in dit alternatief wordt afgebroken. Hierdoor zal de geluidsbelasting van het tramspoor afnemen ter hoogte van de woonwijken Oude vissershaven en Zeebrugge-Dorp en Heist	Enkel gelijkvloerse kruising met lokale weg. De afstand tot de dichtstbijzijnde woningen blijft nagenoeg gelijk	+2
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	Idem Verbindingsdok Nx in tunnel	enkel gelijkvloerse kruising met lokale weg. De afstand tot de dichtstbijzijnde woningen blijft nagenoeg gelijk	+2

### 8.3.4.2.3 Effecten scheepvaart

Bij het beoordelen van de effecten van scheepvaart in de verschillende alternatieven, wordt op het niveau van dit strategisch milieuonderzoek net zoals in de discipline lucht rekening gehouden met drie factoren:

- de vaartijd van de schepen,
- het aantal schepen
- de ligging van de nieuwe sluis(zen) ten opzichte van bewoning.

#### Vaartijd

Bij het bepalen van de geluidsemissies van schepen die varen van de voorhaven naar de achterhaven en omgekeerd, dient ook, net zoals in de discipline lucht, volgende in rekening gebracht te worden:

1. Varen in de voor- en achterhaven
2. Liggen aan de kade, incl. laad- en losactiviteiten
3. Sluis: invaren, vastleggen, liggen, losmaken en vertrekken uit de sluis

Voor de verschillende alternatieven, wordt (op dit niveau van de strategische milieubeoordeling) aangenomen, dat er geen onderscheid is in liggen aan de kade en sluisactiviteiten. We spitsen ons in voorliggend milieuonderzoek daarom enkel toe op het verschil in vaartijd van voorhaven naar achterhaven.

Voor geluid kunnen dezelfde besluiten aangenomen worden als voor lucht. Hoe langer een schip namelijk vaart in het studiegebied hoe langer het een geluidsbijdrage kan leveren. In de discipline lucht werd Figuur 8-29 weergegeven waarbij de gemiddelde doorvaartijd voor de voor en achterhaven van Zeebrugge werd meegegeven voor de verschillende alternatieven.



Hieruit blijkt dat de totale doorvaartijd voor de westelijke locatiealternatieven (Visart, Visart oost en Carcoke) trager is dan de doorvaartijd door de oostelijke locatiealternatieven (Vandamme oost, Vandamme west en Verbindingsdok). De minimum doorvaartijd werd berekend voor het Verbindingsdok (25 min) en een maximum voor Visart Oost (46 min). Bovendien werd opgemerkt dat bij de westelijke locatiealternatieven meer sleepboten gedurende een langere tijd moeten ingezet worden dan bij de oostelijke alternatieven. De oostelijke alternatieven scoren wat betreft vaartijd bijgevolg beter naar geluidsemissies, in vergelijking met de westelijke alternatieven. In Tabel 8.29 wordt een score toegekend aan het effect van de vaartijd per alternatief.

### Aantal schepen

Naast vaartijd dient ook het aantal schepen in rekening gebracht te worden. In de MKBA die in het kader van voorliggend complex project wordt opgesteld, werden voor de toekomstige situatie en voor de huidige situatie, de tonnages en aantal schepen berekend die door de sluis passeren (zie Tabel 8.27). Het verwachte aantal schepen is voor elk van de alternatieven gelijk.

Tabel 8.27: Aantal schepen die door de sluis gaan, per alternatief

	Huidig (2017)	Toekomstige situatie (alle alternatieven)
<b>Tonnages</b>	6388896	8981874
<b>Aantal schepen</b>	3798	5246

Uit bovenstaande data kan afgeleid worden dat het aantal schepen in alle alternatieven ca. 38% zal stijgen t.o.v. de referentiesituatie. Als we hierbij aannemen dat alle bronnen een gelijk geluidsniveau produceren is de geluidstoename door een toename van het aantal bronnen te berekenen met de volgende formule:

$$\text{Toename} = 10 \cdot \log (\text{toekomstig aantal} / \text{huidig aantal}) \text{ dB (A)}$$

Rekening houdende met de weergegeven toename in Tabel 8.27 kan er berekend worden dat de geluidsbelasting zal toenemen met ca. 1,4 dB(A) voor de verschillende alternatieven. Deze toename is slechts beperkt en is niet onderscheidend tussen de alternatieven. Bijgevolg wordt dit in alle alternatieven met een score '-1' (beperkt negatief) beoordeeld (zie Tabel 8.29).

### Nabijheid van sluizen ten opzichte van bewoning

Zoals eerder vermeld, wordt voor de verschillende alternatieven verondersteld, dat de geluidsemissies die ter hoogte van de sluizen vrijkomen, voor alle alternatieven en varianten gelijk zijn en dus niet onderscheidend. Echter, de ligging van de sluizen ten opzichte van de bewoning is wel onderscheidend (zie Tabel 8.28). Hoe kleiner de afstand tussen de sluis en de woningen, hoe groter de geluidsbelasting ter hoogte van de woningen ten gevolge van de exploitatie van de sluis. In onderstaande Tabel 8.29 wordt op die manier een score toegekend aan het effect 'nabijheid van de sluis ten opzichte van woonzones', aangezien dit van belang is voor de lokale geluidsbelasting.

Tabel 8.28: Nabijheid sluis ten opzichte van woonzones (overgenomen uit discipline Lucht)

Alternatief	Nabijheid sluis ten opzichte van woonzones
<b>Huidige toestand</b>	Nabij woonwijk (ca 90m van de rand van Zeebrugge dorp)
<b>Visart</b>	Nabij woonwijk (ca 80m van de rand van Zeebrugge stationswijk)

Alternatief	Nabijheid sluis ten opzichte van woonzones
<b>Visart oost</b>	Nabij woonwijk (ca 160m van de rand van Zeebrugge stationswijk)
<b>Carcoke</b>	Beperkte impact op bewoning (ca 950 m van Zwankendamme)
<b>Vandamme oost</b>	Nabij woonwijk (ca 150m van Zeebrugge dorp)
<b>Vandamme west</b>	Nabij woonwijk (grenst aan Zeebrugge dorp)
<b>Verbindingsdok</b>	Beperkte impact op bewoning (ca 750 m van de rand van Zeebrugge dorp)

De meeste alternatieven scoren negatief, aangezien zij in de nabijheid van een woonzone gelegen zijn. Enkel het alternatief Carcoke en het Verbindingsdok liggen relatief ver van woonzones om geen negatieve invloed meer te hebben op de bewoning. Vandaar dat deze alternatieven dan ook positief scoren naar 'nabijheid ten opzichte van woonzones'.

### Samenvatting effecten scheepvaart

Hierna worden de effecten van de scheepvaart weergegeven. De alternatieven dicht nabij woningen, zoals Visart (huidige locatie) en Vandamme west zullen globaal slechter scoren naar geluidsbelasting en trillingshinder daar er lokaal meer en grotere schepen zullen passeren en aanmeren in vergelijking met de huidige situatie. Voor het alternatief Vandamme oost is er ten aanzien van de bewoners een verwaarloosbaar verschil ten opzichte van de huidige situatie. De alternatieven Carcoke en Verbindingsdok scoren hier positief, daar de sluisen verder van de woningen zijn gelegen. Het alternatief Visart oost scoort beperkt negatief.

Tabel 8.29: Effectbeoordeling scheepvaart

Alternatief	Beoordeling		
	Vaartijd	Aantal schepen	Nabijheid sluisen
<b>Visart Nx in tunnel</b>	0	-1	-2
<b>Visart Nx bovengronds</b>	0	-1	-2
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	0	-1	-1
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	0	-1	-1
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	1	-1	2
<b>Carcoke Nx boven</b>	1	-1	2
<b>Vandamme oost</b>	1	-1	0
<b>Vandamme west</b>	1	-1	-2
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	1	-1	2
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	1	-1	2

## 8.3.5 Effecten van ontwikkelingsscenario's

### Reconversie Carcoke

Het Prins Filipdok en het Oud-Ferrydok zullen gedempt worden, waardoor nieuwe terreinen ontstaan voor de ontwikkeling van shortsea-activiteiten. Deze activiteiten zullen, afhankelijk van het type activiteit, leiden tot een toename van de geluidsbelasting. Momenteel is nog niet gekend welke geluidsbelasting dit tot gevolg zal hebben.

### Revitalisering van Zeebrugge

De revitalisering van de wijken van Zeebrugge zal geen directe invloed hebben op het geluidsklimaat. Wanneer er echter geluidsproducerende activiteiten gepland worden of wanneer er bij de revitalisering woningen dicht bij het project zullen gelokaliseerd zijn dan kan dit wel een impact hebben. Maar momenteel zijn de plannen van de revitalisering nog niet gekend zodat deze ook nog niet kunnen beoordeeld worden.

### 8.3.6 Milderende maatregelen

Op strategisch niveau worden geen milderende maatregelen voorgesteld voor de discipline geluid.

### 8.3.7 Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau

Bij de verdere uitwerking op plan-/project- mer niveau, kunnen onder meer volgende aanbevelingen/maatregelen in rekening gebracht worden:

- Bij het ontwerp van tunnels, kan rekening gehouden worden met de locatie van de tunnelmonden ten opzichte van woonwijken. Waar mogelijk dienen tunnel in- en uitgangen zo ver mogelijk van woonwijken gelokaliseerd te worden, zodanig dat de impact ten gevolge van geluidsemissies die uit de tunnels vrijkomen, verder van woongebied gelegen is.
- Bij het ontwerp dient aandacht te gaan naar de optimalisatie van de verkeersdoorstroming;
- Verder dient op projectniveau een meer gedetailleerde berekening van de verkeersintensiteiten voorzien te worden, waaruit de effecten naar geluid kunnen bepaald worden. Op basis van gedetailleerde berekeningen kan dan nagegaan worden als geluidsreducerende maatregelen zoals bijvoorbeeld stillere wegdekken, geluidschermen... noodzakelijk of aangewezen zijn.
- Bij de werkzaamheden tijdens de aanlegfase dienen alle mogelijkheden nagegaan te worden om de geluidshinder zoveel mogelijk te beperken of te voorkomen:
  - zoveel mogelijk gebruik maken van bestaande (natuurlijke) hindernissen die de geluidsvoortplanting belemmeren;
  - gebruik van goed onderhouden machines en gereedschap dat voldoet aan de Europese Richtlijnen;
  - bij de keuze van machines dient de voorkeur gegeven te worden aan geluidsarme uitvoeringen;
  - de meeste geluid producerende machines dienen zover mogelijk van de dichtstbijzijnde woningen opgesteld te worden;
  - de machines dienen zo lang in bedrijf te zijn als voor het werk noodzakelijk is. Werkzaamheden bij avond, nacht of in het weekend dienen zoveel mogelijk vermeden te worden. Indien dit echter noodzakelijk is, dienen speciale geluidsarme machines of constructiemethoden toegepast te worden.
  - organisatie van werfverkeer zo ver mogelijk van bestaande woonzones. Gebruik van goed onderhouden wegen of nieuw aan te leggen tijdelijke werfwegen.
  - niet heien tijdens de nachtperiode
- Bij de werkzaamheden tijdens de aanlegfase dienen de mogelijkheden nagegaan te worden om de trillingshinder zoveel mogelijk te beperken of te voorkomen. Als alternatief voor het heien kan eventueel het plaatsen van (slib)diepwanden of bentonietwanden bekeken worden.
- Afhankelijk van het gekozen alternatief dient er bij de invulling van vrijkomende sites (site Visart, site Carcoke, etc.) rekening gehouden te worden met het vermijden van hinderlijke geluidsbronnen

### 8.3.8 Besluit discipline geluid

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de effecten van de verschillende alternatieven naar geluid en trillingen.

Tabel 8.30: Samenvatting effecten op Geluid

	Visart		Visart oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	oost	west	Nx tunnel	Nx boven
<b>aanlegfase</b>	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-2
<b>Exploitatiefase :</b>										
wegverkeer	+2	-1	+2	0	+2	+1	+1	0	+2	+2
spoorverkeer	0	0	0	0	+2	+2	0	-1	+2	+2
scheepvaart	-1	-1	-1	-1	+1	+1	0	-1	+1	+1

De aanleg van een sluis, nieuwe wegenis en een tunnel (Nx of tram) brengt veel hinder met zich mee tijdens de **aanlegfase**. De alternatieven waarbij de meeste woningen gehinderd worden, worden als meest negatief beoordeeld. Voor alternatief Carcoke gaat dit om woningen in Zwankendamme; voor de andere alternatieven gaat dit om woningen in de woonwijken van Zeebrugge. Bij het alternatief Verbindingsdok is de geluidsverstoring voornamelijk afhankelijk van het bouwen van de tramtunnel ten noorden van de huidige Vandammesluis. Alle alternatieven, met uitzondering van het Vandamme oost alternatief, scoren negatief voor de geluidsverstoring tijdens de aanlegfase. Het Vandamme oost alternatief scoort beperkt negatief omwille van het feit dat hier geen tunnel aangelegd wordt en de grotere afstand tot de woningen. Wel dient er hier opgemerkt te worden dat wanneer we enkel de aanlegfase ter hoogte van de sluizen beoordelen ook de Carcoke en Verbindingsdok alternatieven beter zouden scoren daar de sluizen verder van woonzones gelegen zijn.

Voor het effect op het **wegverkeer tijdens de exploitatiefase** kan net het tegendeel besloten worden. Hier zijn de alternatieven waar een tunnel zal gebouwd worden, zijnde Visart, Visart oost, Carcoke en Verbindingsdok, beter dan de andere alternatieven. Dit komt doordat het geluid door de tunnel zal afgeschermd worden en het geluidsklimaat ter hoogte van enkele woonwijken zal verbeteren. Ook het alternatief Verbindingsdok Nx bovengronds scoort hier positief, omdat het wegverkeer verder van de woningen zal liggen, in vergelijking met de huidige situatie. Het alternatief Nx bovengronds scoort naar rustverstoring afkomstig van het wegverkeer het minste goed, omdat zowel het lokaal als het bovenlokaal verkeer hier dichtbij de woningen zal rijden.

Het **spoorverkeer tijdens de exploitatiefase** scoort het beste in de Carcoke en het Verbindingsdok alternatieven. Dit is vooral te wijten aan de tramtunnel die zal gebouwd worden.

Wat betreft de geluidsverstoring van de **scheepvaart tijdens de exploitatiefase** zullen de alternatieven waarbij een sluis nabij woningen wordt voorzien, globaal slechter scoren naar geluidsbelasting en trillingshinder daar er lokaal meer en grotere schepen zullen passeren, stilliggen en aanmeren in vergelijking met de huidige situatie. In dat opzicht scoort het alternatief Carcoke, Vandamme oost en Verbindingsdok beter dan alle andere alternatieven.





## 8.4 Lucht & Klimaat

### 8.4.1 Afbakening studiegebied

Het studiegebied zoals afgebakend in Figuur 7-1 is voldoende voor de discipline lucht en dient niet uitgebreid te worden.

### 8.4.2 Methodiek en scoping milieueffecten

Binnen de discipline lucht worden voor het milieuonderzoek op strategisch niveau enkel mogelijke effecten tijdens de **exploitatiefase** beschouwd. Er kan een impact op de luchtkwaliteit optreden door een toename van het aantal schepen als gevolg van de bouw van de nieuwe sluisinfrastructuur en door wijzigingen in de verkeersgeneratie- en doorstroming. Ook het stilliggen van de schepen voor of in de sluis en het stilstaand verkeer ter hoogte van de openstaande bruggen, zorgt voor een mogelijk relevante impact op de luchtkwaliteit in de omgeving van de sluis en de bewoning in de onmiddellijke nabijheid.

Stofhinder en emissies van werkmateriaal (graafmachines, baggerschepen, kranen, etc) kunnen optreden tijdens de aanlegfase, maar worden zoals hiervoor reeds aangehaald niet relevant beschouwd op strategisch niveau, gezien het een tijdelijke impact is en de invloedssfeer relatief beperkt blijft. Deze effecten zullen wel verder besproken worden in het milieuonderzoek dat in een latere fase op projectniveau zal gevoerd worden.

Het ontwikkelingsscenario waarbij een reconversie van de Carcokesite zal gebeuren, kan ook een invloed hebben op de emissies naar lucht.

De wijziging van de luchtkwaliteit als gevolg van de bouw van de nieuwe zeesluis en de wijziging in verkeersgeneratie en -doorstroming wordt op een semi-kwantitatieve manier beschreven en beoordeeld. De impact van het ontwikkelingsscenario op de luchtkwaliteit wordt op een kwalitatieve manier beschreven en beoordeeld.

De impact van het project op de luchtkwaliteit in de omgeving wordt als volgt geëvalueerd:

- (semi-)kwantitatieve evaluatie van de emissies van NOx, PM10 en PM2,5 als gevolg van het verkeersgenererend effect van elk projectelement. Aangezien in de discipline mobiliteit wordt aangegeven dat er voor de verschillende alternatieven geen relevante wijzigingen zijn in de verkeersgeneratie, wordt het onderscheid in emissies enkel bepaald door het onderscheid in voertuigkilometers. Het aspect doorstroming (en vermenging) speelt hier weinig tot geen rol, aangezien het uitgangspunt bij de aanleg van de Nx erin bestaat dat er geen vermenging is tussen het lokaal en bovenlokaal verkeer. De doorstroming zal dus veel positiever zijn in de alternatieven in vergelijking met de huidige situatie, maar er zal geen onderscheidend effect zijn tussen de alternatieven onderling. Er is voor het effect van wegverkeer in de discipline 'lucht' enkel rekening gehouden met het (bovenlokaal) verkeer op de Nx, daar enkel hiervoor een inschatting van de toekomstige verkeersstroom beschikbaar is. De bovengrondse varianten en de tunnelvarianten verschillen telkens door de langere afstand van de bovengrondse variant en (dus) het groter aantal kruisingen of vermengingen met lokaal verkeer. De effecten door stijgende of dalende emissies van het lokale verkeer zijn niet meegenomen in deze beoordeling, daar er geen voldoende gedetailleerde inschatting beschikbaar is op de lokale verkeersstromen. Op basis van de kwalitatieve evaluatie van de effecten op het lokale verkeer in de discipline mobiliteit kunnen we stellen dat deze in dezelfde lijn liggen als de uitgevoerde beoordelingen. Door de grotere afgelegde afstand en (dus) het groter aantal kruisingen/mengingen bij de bovengrondse varianten is er ook een complexere wisselwerking met het lokaal verkeer. Een gedetailleerde inschatting is met meer gedetailleerde gegevens mogelijk op projectniveau. De emissies worden berekend aan de hand van de verkeersgegevens die in de discipline mobiliteit beschikbaar gesteld werden. Aangezien enkel spitsuurintensiteiten voor de Nx beschikbaar zijn, werden enkel voor de Nx (tussen N31 en N34) berekeningen uitgevoerd. Emissies werden bepaald aan de hand

van de emissiefactoren die in het model CAR Vlaanderen beschikbaar zijn [9]. Een meer gedetailleerde emissieberekening, waarbij ook het onderliggend wegennet meegenomen wordt, dient in een latere fase op plan-MER/project-MER niveau te gebeuren.

De impactbeoordeling gebeurt kwalitatief (expertenoordeel).

- (semi-)kwantitatieve evaluatie emissies (NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub>) als gevolg van watergebonden trafiek op basis van het aantal scheepsbewegingen (huidige en verwacht in de toekomst). Hiervoor wordt per pollutant gebruik gemaakt van een gemiddelde emissiefactor die afgeleid wordt uit een TNO onderzoek omtrent zeescheepvaart (TNO, 2013) [10]. Er is geen modellering voorzien voor dispersie van de watergebonden emissies naar de omgeving, wel wordt een kwalitatieve impactbeoordeling (expertenoordeel) gemaakt.

Ten behoeve van de effectbeoordeling wordt volgend **significantiekader** gehanteerd:

Impact op het heersend luchtklimaat		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
Aanzienlijk negatief effect	Zeere sterke toename van de luchtverontreiniging	-3
Negatief effect	Sterke toename van de luchtverontreiniging	-2
Beperkt negatief effect	Beperkte toename van de luchtverontreiniging.	-1
Verwaarloosbaar of geen effect	(Nagenoeg) geen wijziging in de luchtverontreiniging.	0
Beperkt positief effect	Beperkte afname van de luchtverontreiniging.	+1
Positief effect	Sterke afname van de luchtverontreiniging	+2
Aanzienlijk positief effect	Zeere sterke afname van de luchtverontreiniging.	+3

## Klimaat

Inzake de discipline klimaat wordt er op een globale wijze getoetst wat de impact van het project kan zijn op de klimaatdoelstelling en andersom wordt aangegeven hoe de verandering van het klimaat (bijv. stijgende zeespiegel) een impact kan uitoefenen op het project (duurzaamheid).

Om na te gaan of er een impact is van het plan op het klimaat door een toename van de broeikasgasemissies, is de berekening van de emissies van verkeer- en scheepvaartemissies in de discipline lucht de belangrijkste input.

### 8.4.3 Beschrijving referentiesituatie

#### Beschrijving van de actuele luchtkwaliteit

De huidige luchtkwaliteit in het studiegebied wordt in kaart gebracht aan de hand van de interpolatiekaarten van de VMM. De meest relevante parameters in het kader van dit project zijn de luchtverontreinigende componenten NO<sub>2</sub>, zwevend stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) en black carbon (BC).

Figuur 8-23 geeft de VMM interpolatiekaart voor **NO<sub>2</sub>** weer. Hieruit blijkt dat de NO<sub>2</sub>-jaargemiddelden in 2014 in het studiegebied tussen 0 en 35 µg/m<sup>3</sup> bedroeg. De hoogste jaargemiddelden worden weergegeven voor de Kustlaan (N34) en de aansluiting tussen de N31 en de N34, waar de jaargemiddelden tussen 31 en 35 µg/m<sup>3</sup> bedragen. De jaargrenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup> wordt overal in het studiegebied gerespecteerd.

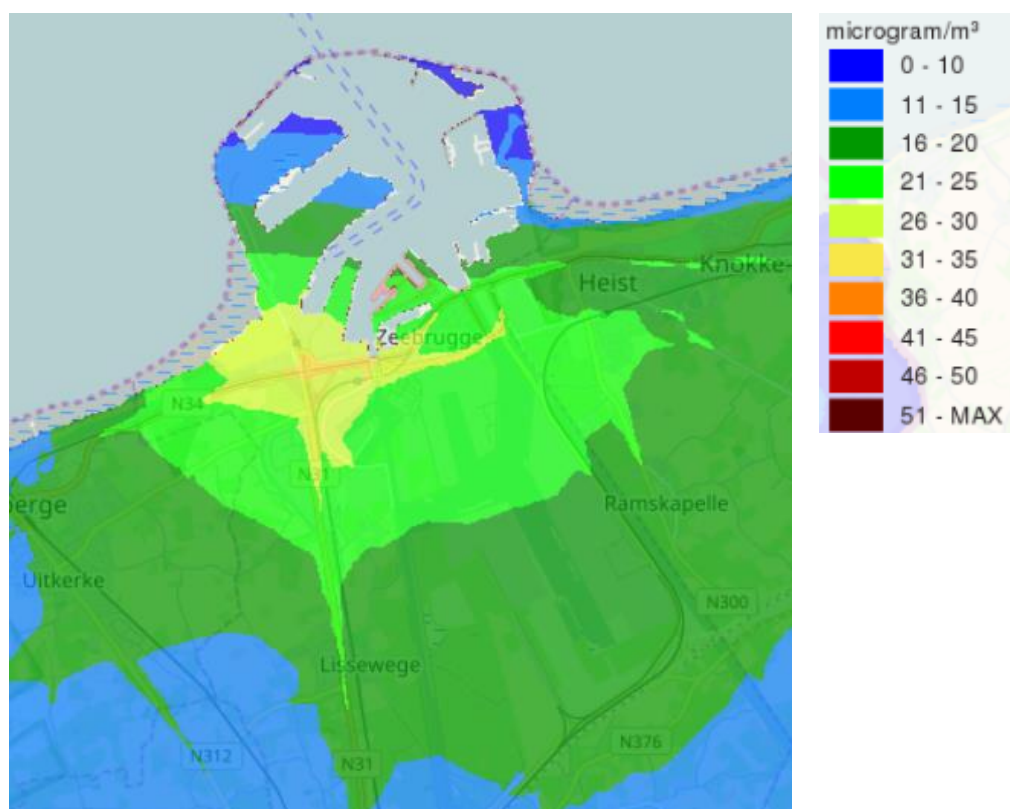
Figuur 8-24 en Figuur 8-25 geven de VMM interpolatiekaarten voor **zwevend stof**, meer bepaald PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>. Zwevend stof (PM = Particulate Matter) is een mengsel van vloeibare of vaste deeltjes met uiteenlopende samenstellingen en afmetingen. Zowel de natuur als menselijke activiteiten kunnen een bron zijn van deze deeltjes. PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> is de verzameling van stofdeeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 10 respectievelijk 2,5 µm. Aan de kuststreek bestaat een aanzienlijk deel van het PM<sub>10</sub> gehalte uit de fractie zeezout; grootteorde 6 à 8 µg/m<sup>3</sup>. In 2014 lagen de PM<sub>10</sub>-jaargemiddelden in het studiegebied tussen 0 en 20 µg/m<sup>3</sup>, dus ruim onder de EU grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>. De jaargemiddelde PM<sub>2,5</sub> concentratie die weergegeven wordt, lag voor 2014 tussen 0 en 15 µg/m<sup>3</sup>, ook ruim onder de jaargrenswaarde, die voor PM<sub>2,5</sub> 25 µg/m<sup>3</sup> bedraagt.

Figuur 8-26 geeft de jaargemiddelde **black carbon** concentratie weer voor de provincie West-Vlaanderen. Er is geen gelijkaardig kaartmateriaal als voor NO<sub>2</sub> en stof, waarop kan ingezoomd worden. De omgeving van het studiegebied is daarom met een rode cirkel aangeduid. Hieruit blijkt dat de jaargemiddelde black carbon concentraties in het studiegebied tussen 0 en 1,5 µg/m<sup>3</sup> bedragen. Voor black carbon zijn er echter nog geen Europese, noch Vlaamse normen. In juni 2016 werd na lang onderhandelen wel een voorlopig

<sup>9</sup> CAR-Vlaanderen v2.0: handleiding (2010)

<sup>10</sup> Kengetallen zeeschepen tbv emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS, TNO, 2013

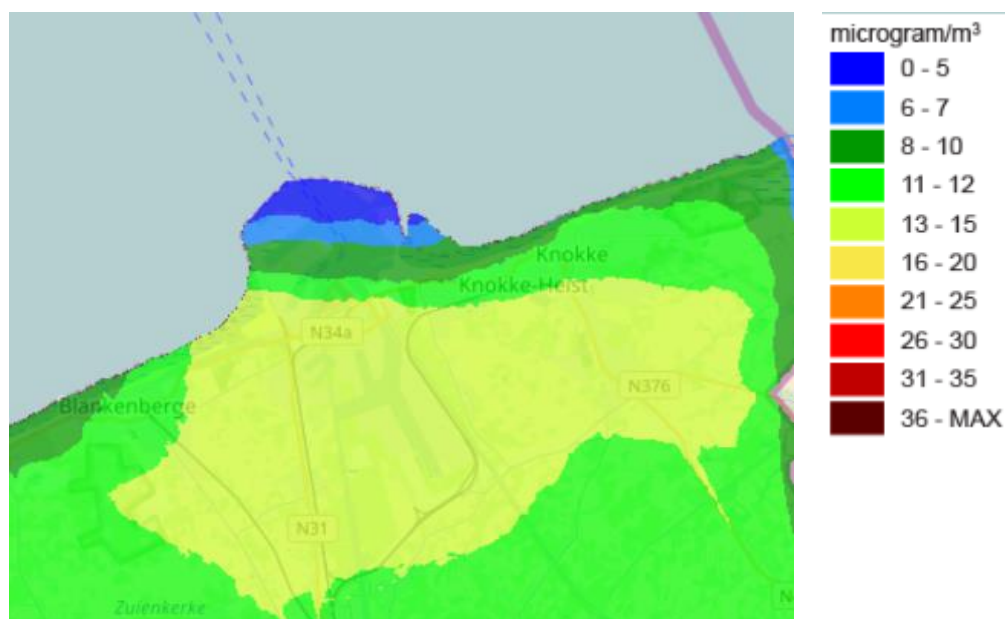
akkoord bereikt inzake de toekomstige doelen voor de uitstoot van luchtpolluenten, de zogenaamde NEC-doelen (National Emission Ceilings). Het akkoord stelt dat voorrang moet gegeven worden aan maatregelen die de uitstoot van zwarte koolstof verminderen om het emissiedoel voor  $PM_{2,5}$  te bereiken.



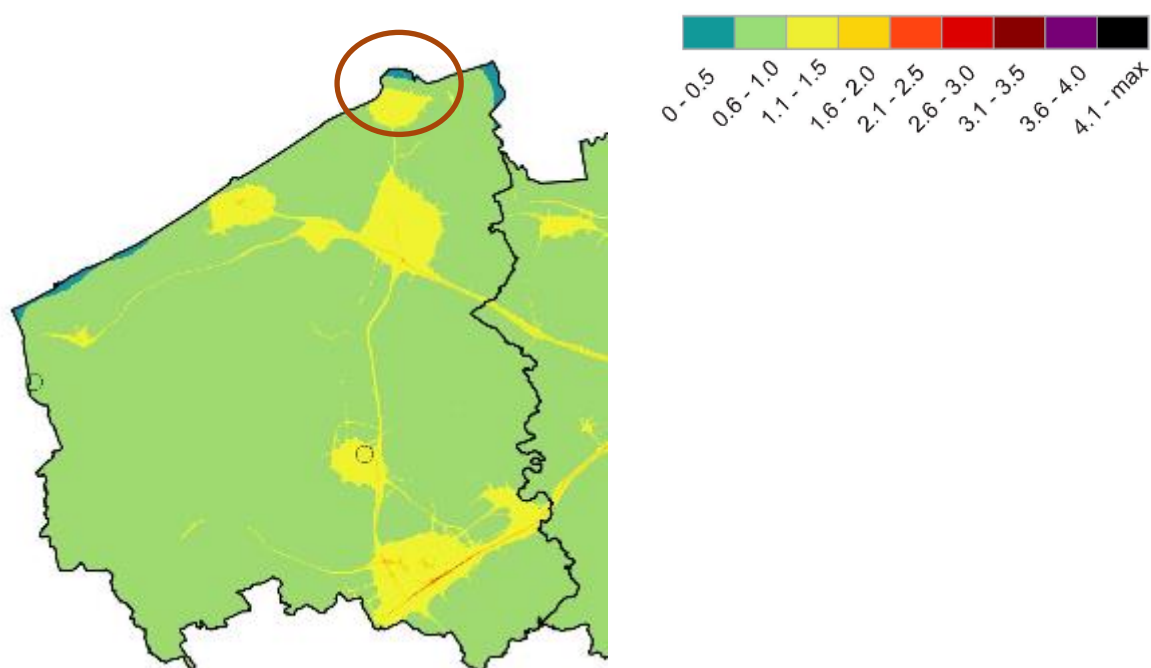
Figuur 8-23: Gemodelleerde  $NO_2$  jaargemiddelden in 2014 (VMM)



Figuur 8-24: Gemodelleerde  $PM_{10}$  jaargemiddelden in 2014 (VMM)



Figuur 8-25: Gemodelleerde PM<sub>2,5</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM)



Figuur 8-26: Jaargemiddelde black carbon concentratie voor de provincie west-vlaanderen in 2015 (VMM)

### Emissies ten gevolge van zeescheepvaart

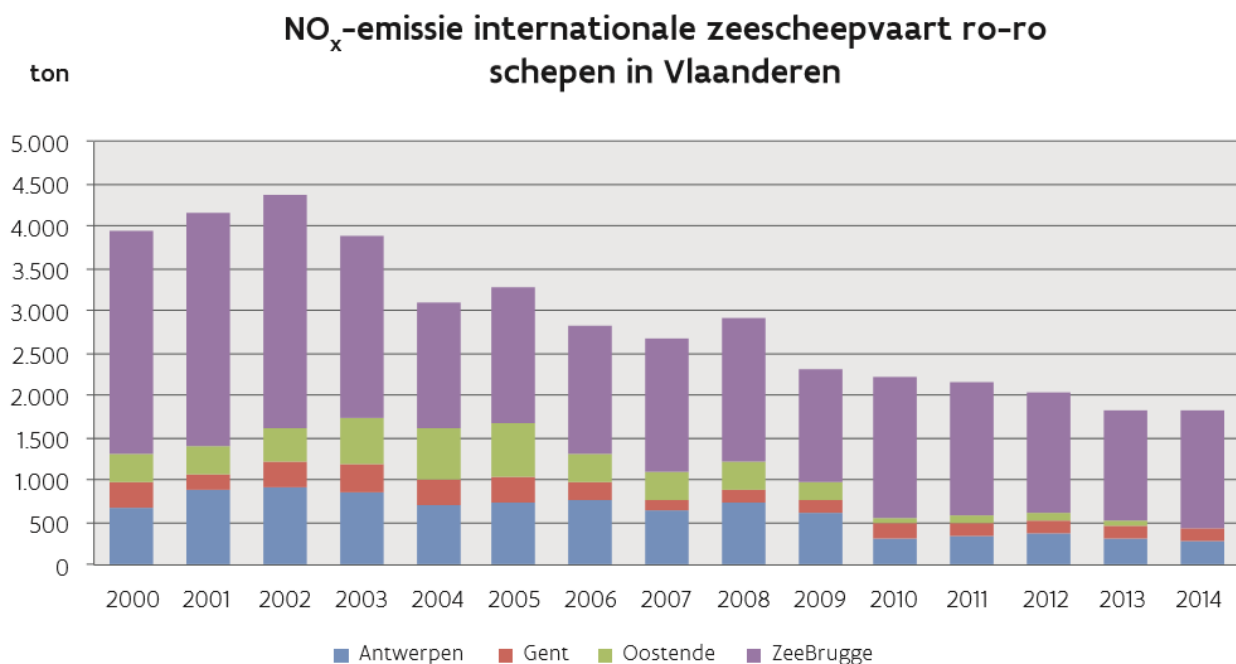
In de emissie inventaris voor Vlaanderen van VMM (2015) wordt een overzicht gegeven van de emissies tussen 2000 en 2014 ten gevolge van de zeescheepvaart op Belgisch grondgebied. Het betreft hier de scheepvaart in Vlaamse havens, op de Schelde bij de haven van Antwerpen en op het Belgisch deel van de Noordzee, exclusief de internationale Noord-Zuid zeevaartroute via het Kanaal.

Uit dit rapport blijkt dat Zeebrugge één van de belangrijkste havens van Europa is, voor wat betreft rooro schepen. Ter illustratie wordt in Figuur 8-27 de NO<sub>x</sub> emissie van internationale rooro schepen in Vlaanderen weergegeven. Daaruit blijkt het belangrijke aandeel van emissies afkomstig van rooro schepen uit de haven van Zeebrugge. Uit de huidige trafiekgegevens die in het kader van voorliggend project beschikbaar zijn, blijkt dat rooro ongeveer 67% van de totale trafiek in Zeebrugge uitmaakt.

Verbetering van de emissieprestaties van de vloot en veranderingen in de zeevaartnormen opgesteld door de International Marine Organisation (IMO), heeft de jongste jaren een invloed op de emissies die daardoor nagenoeg stabiel blijven of zelfs dalen:

- In de zogenoemde SECA- gebieden (SO<sub>2</sub> emission control areas) is de limiet voor het zwavelgehalte van zware stookolie strenger dan elders. De Noordzee en het Kanaal vallen onder die speciale zones. Het zwavelgehalte van scheepsbrandstof werd stelselmatig afgebouwd en mag vanaf 1 januari 2015 maximaal 0,1% bedragen.
- Voor de NO<sub>x</sub> uitstoot van motoren van na 1-1-2000 zijn eveneens normen vastgesteld. De verwachting is dat dit leidt tot een NO<sub>x</sub> reductie van ca. 30%. Deze normen zijn gerelateerd aan het toerental. Het effect van deze normen is merkbaar in de emissies. Een sterke daling van de emissies van NO<sub>x</sub> wordt echter tenietgedaan door een toename van de activiteit.

Verder wordt de daling van de emissies in onderstaande figuur verklaard door een daling in trafiek, doordat een aantal verbindingen van roro schepen geschrapt werden.



Figuur 8-27: NO<sub>x</sub> emissie internationale zeeschepen ro-ro in Vlaanderen

## 8.4.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

### 8.4.4.1 Effecten wegverkeer

In onderstaande paragrafen worden de emissies naar lucht ten gevolge van wegverkeer besproken voor de verschillende alternatieven. Aangezien binnen de discipline mobiliteit enkel spitsuurintensiteiten voor de Nx beschikbaar zijn, werden enkel voor de Nx (tussen N31 en N34 (= Kustbaan)) berekeningen uitgevoerd. Emissies werden bepaald aan de hand van de emissiefactoren voor 2020, die in het model CAR Vlaanderen beschikbaar zijn <sup>[11]</sup>. Hierbij dient opgemerkt te worden, dat binnen het luik mobiliteit gesteld wordt dat voor de onderzochte scenario's geen onderscheidende effecten te verwachten zijn naar capaciteit op de Nx. Het verschil in emissies tussen de alternatieven (en varianten) onderling, wordt daardoor enkel bepaald door het verschil in voertuigkilometers als gevolg van de (licht) verschillende tracés van de Nx doorheen het studiegebied voor de verschillende scenario's.

De effecten naar lucht ten gevolge van het onderliggend wegennet, worden op strategisch niveau niet bestudeerd. In de volgende fase van het project zal dit wel bekeken worden. Aangezien de Nx als doel heeft om verkeersontlastend te werken voor de wegen van een lagere categorie, kan ook gesteld worden, dat op

<sup>11</sup> CAR-Vlaanderen v2.0: handleiding (2010)



het onderliggend wegennet voor alle alternatieven (en varianten) positieve effecten kunnen verwacht worden.

### Referentiesituatie

In onderstaande tabel wordt een inschatting gemaakt van de voertuigemissies ter hoogte van de N34 voor de referentiesituatie 2025 (cfr. discipline verkeer).

Tabel 8.31: Voertuigemissies Nx (kg/jaar) – Referentiesituatie (2025)

	NO <sub>2</sub>	PM <sub>2,5</sub> uitlaat	PM <sub>2,5</sub> niet uitlaat <sup>12</sup>	PM <sub>10</sub> niet-uitlaat
Referentiesituatie	4190	193	671	1251

### Alternatief Carcokesite

Voor het alternatief Carcokesite zijn er twee varianten, nl. de variant waarbij de Nx in een tunnel onder het doorvaartkanaal gaat en de variant waarbij de Nx bovengronds omgeleid wordt door het havengebied. Naar impact op lucht, komt dit neer op volgende verschillen:

- Tunnelvariant: er worden op de Nx minder voertuigkilometers afgelegd, in vergelijking met de bovengrondse omleidingsvariant, wat betekent, dat er minder emissies naar lucht vrijkomen. Anderzijds komen de luchtemissies bij de tunnelvariant meer geconcentreerd vrij aan de tunnel in- en uitgangen. Op dit moment is de ligging van de tunnelmonden nog niet in detail gekend, maar hier kan wel reeds op de nabijheid van de oostelijke delen van de woonwijk 'Zeebrugge Stationswijk' en de westelijke delen van de woonwijken 'Oude Visserhaven' en 'Zeebrugge Dorp' gewezen worden (zie Figuur 8-28).
- Variant bovengrondse omleiding: in deze variant is er een grote omrijfactor voor de Nx, waardoor de luchtemissies naar de omgeving toenemen. Anderzijds komen de emissies over het ganse traject gespreid vrij en dit vooral in industriegebied op enige afstand van de omliggende woongebieden (Zeebrugge en Zwankendamme), in tegenstelling tot de tunnelvariant.



Figuur 8-28: Woonwijken in het studiegebied

Om een inschatting te maken van het verschil in emissies tussen beide varianten, werd een emissieberekening uitgevoerd aan de hand van de verkeersgegevens die in de discipline mobiliteit beschikbaar gesteld werden. De berekende emissies worden weergegeven in onderstaande tabel.

<sup>12</sup> Niet-uitlaat emissies (zowel van PM<sub>2,5</sub> als van PM<sub>10</sub> zijn emissies afkomstig van slijtage van banden, remmen en de weg

Tabel 8.32: Voertuigemissies Nx (kg/jaar) – Alternatief Carcoke – varianten Nx in tunnel en Nx bovengronds

	NO <sub>2</sub>	PM2,5 uitlaat	PM2,5 niet-uitlaat <sup>13</sup>	PM10 niet-uitlaat
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	4020	185	644	1200
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	6399	294	1025	1910

Op basis van bovenstaande tabel kan zoals boven vermeld, afgeleid worden dat er minder emissies ontstaan in de tunnelvariant.

### Alternatief Visartsluis - huidige locatie

Voor het alternatief Visartsluis - huidige locatie zijn er net als voor het alternatief Carcoke twee varianten, nl. de variant waarbij de Nx in een tunnel onder het doorvaartkanaal gaat en de variant waarbij de Nx bovengronds omgeleid wordt door het havengebied. Naar impact op lucht, zijn de verschillende volgende:

- Tunnelvariant: er worden op de Nx minder voertuigkilometers afgelegd, in vergelijking met de bovengrondse omleidingsvariant, wat betekent, dat er minder emissies naar lucht vrijkomen. Anderzijds komen de luchtemissies bij de tunnelvariant meer geconcentreerd vrij aan de tunnel in- en uitgangen. Op dit moment is de ligging van de tunnelmonden nog niet in detail gekend, maar hier kan wel reeds de nabijheid van de oostelijke delen van de woonwijk 'Zeebrugge Stationswijk' en de westelijke delen van de woonwijken 'Oude Visserhaven' en 'Zeebrugge Dorp' gewezen worden (zie Figuur 8-28).
- Variant bovengrondse omleiding: in deze variant is er een grote omrijfactor voor de Nx (zij het kleiner dan bij het Carcoke alternatief), waardoor de luchtemissie naar de omgeving toenemen t.o.v. de tunnelvariant. Anderzijds komen de emissies over het ganse traject gespreid vrij, en dus niet geconcentreerd aan de tunnelmonden.

Om een inschatting te maken van het verschil in emissies tussen beide varianten, werd een gelijkaardige emissieberekening uitgevoerd als voor de alternatieven Carcoke. De berekende emissies worden weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 8.33: Voertuigemissies Nx (kg/jaar) – Alternatief Visartsluis - varianten Visartsluis huidige locatie en Visartsluis oost

	NO <sub>2</sub>	PM2,5 uitlaat	PM2,5 niet-uitlaat	PM10 niet-uitlaat
<b>Visart huidig of oost - Nx in tunnel</b>	4020	185	644	1200
<b>Visart huidig of oost - Nx boven</b>	4615	212	739	1377

### Alternatief Visartsluis - oost

Voor het alternatief Visartsluis - oost zijn er net als voor de alternatieven Carcoke en Visartsluis – huidige locatie twee varianten, nl. de variant waarbij de Nx in een tunnel onder het doorvaartkanaal gaat en de variant waarbij de Nx bovengronds omgeleid wordt door het havengebied. Naar impact op lucht, zijn de verschillen gelijkaardig als bij voorgaande alternatieven, nl. bij de tunnelvariant worden minder voertuigkilometers afgelegd en is de impact op lucht daardoor lager dan bij de bovengrondse variant. Anderzijds zijn er lokaal hogere emissies te verwachten bij de tunnelmonden. Bij de bovengrondse variant worden de emissies over het ganse traject gespreid vrijgegeven, maar hier is het traject langer, waardoor meer emissies vrijkomen.

De emissies voor het alternatief Visartsluis - oost en de twee varianten zijn gelijk aan de emissies voor het alternatief Visartsluis – huidige locatie (zie Tabel 8.33). Zowel de verkeersintensiteiten als het aantal afgelegde kilometers zijn immers gelijk in beide alternatieven.

<sup>13</sup> Niet-uitlaat emissies zijn emissies afkomstig van slijtage van banden, remmen en de weg

### Alternatieven Vandammesluis oost en Vandammesluis west

In beide alternatieven verloopt het verkeer bovengronds en wordt zo goed als hetzelfde traject gevolgd, waardoor de emissies naar lucht voor beide alternatieven gelijk zijn. De berekende emissies zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 8.34: Voertuigemissies Nx (kg/jaar) – Alternatieven Vandammesluis - oost en west

	NO <sub>2</sub>	PM <sub>2,5</sub> uitlaat	PM <sub>2,5</sub> niet uitlaat	PM <sub>10</sub> niet-uitlaat
<b>Vandammesluis - oost en west</b>	4020	185	644	1200

### Alternatief Verbindingsdok

Ook het alternatief Verbindingsdok kent twee varianten, nl. een variant met tunnel 'Verbindingsdok –Nx in tunnel' en een variant waarbij de Nx bovengronds loopt ( 'Verbindingsdok – Nx bovengronds'). Ook hier zijn wat betreft de impact op lucht, de verschillen tussen beide varianten gelijkaardig als bij voorgaande alternatieven / varianten. Er kan immers ook hier gesteld worden dat bij de tunnelvariant minder voertuigkilometers afgelegd worden, waardoor de impact op lucht lager is dan bij de bovengrondse variant. Anderzijds zijn er lokaal hogere emissies te verwachten bij de tunnelmonden. Enkel de noordelijke tunnelmond is voor het alternatief Verbindingsdok nabij een woonwijk (Zeebrugge-Dorp) gelegen. Bij de bovengrondse variant worden de emissies over het ganse traject gespreid vrijgegeven, maar hier is het traject langer, waardoor meer emissies vrijkomen.

De berekende emissies voor beide varianten zijn weergegeven in onderstaande tabel. Hierbij dient opgemerkt te worden, dat bij voorgaande alternatieven telkens de afstand tussen de N31 en de N34 in beschouwing werd genomen. Aangezien er bij het alternatief Verbindingsdok geen verbinding meer is tussen beide, wordt de afstand van N31 tot de rotonde met de Alfred Ronsestraat bekeken (cfr. Discipline mobiliteit).

Tabel 8.35: Voertuigemissies Nx (kg/jaar) – Alternatief Verbindingsdok - varianten Nx in tunnel en Nx bovengronds

	NO <sub>2</sub>	PM <sub>2,5</sub> uitlaat	PM <sub>2,5</sub> niet uitlaat	PM <sub>10</sub> niet-uitlaat
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	3907	179	626	1166
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	4134	190	662	1234

### Samenvatting effecten verkeer

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de emissies van verkeer op de Nx. Tabel 8.37 geeft de emissies procentueel ten opzichte van de referentiesituatie.

Uit deze tabellen blijkt dat:

- Er een emissieverlaging van >5% is ten opzichte van de referentiesituatie voor: Verbindingsdok Nx in tunnel;
- Er een emissieverlaging van <5% is ten opzichte van de referentiesituatie voor volgende alternatieven: Carcoke Nx in tunnel, Visart – huidige locatie (Nx in tunnel), Visart - oost (Nx in tunnel), Vandammesluis - oost, Vandammesluis - west, Verbindingsdok Nx bovengronds;
- Er een emissieverhoging is van ongeveer 10% ten opzichte van de referentiesituatie voor: Visartsluis – huidige locatie (Nx bovengronds), Visart - oost (Nx bovengronds).
- Er een emissieverhoging is van ruim 50% ten opzichte van de referentiesituatie voor: Carcokesite (Nx bovengronds). De reden voor deze grote emissieverhoging is het gevolg van een veel grotere omrijfactor in vergelijking met de referentiesituatie.

Tabel 8.36: Voertuigemissies Nx (kg/jaar) – Referentiesituatie en alternatieven

	NO <sub>2</sub>	PM <sub>2,5</sub> uitlaat	PM <sub>2,5</sub> niet-uitlaat	PM <sub>10</sub> niet-uitlaat
Referentiesituatie	4190	193	671	1251

	NO2	PM2,5 uitlaat	PM2,5 niet-uitlaat	PM10 niet-uitlaat
Carcoke Nx in tunnel	4020	185	644	1200
Carcoke Nx boven	6399	294	1025	1910
Visart huidig en oost - Nx in tunnel	4020	185	644	1200
Visart huidig en oost - Nx bovengronds	4615	212	739	1377
Vandammesluis oost en west	4020	185	644	1200
Verbindingsdok Nx in tunnel	3907	179	626	1166
Verbindingsdok Nx bovengronds	4134	190	662	1234

Tabel 8.37: Voertuigemissies Nx in % ten opzichte van de referentiesituatie

Alle polluenten	
Referentiesituatie	100
Carcoke Nx in tunnel	96
Carcoke Nx boven	153
Visart huidig en oost - Nx in tunnel	96
Visart huidig en oost - Nx boven	110
Vandammesluis oost en west	96
Verbindingsdok Nx in tunnel	93
Verbindingsdok Nx bovengronds	99

Voor wat betreft emissies naar lucht worden uit bovenstaande cijfers onderstaande effectscores afgeleid voor de verschillende alternatieven en hun varianten. De scores geven aan of de emissies hoger (negatieve score) of lager (positieve score) liggen dan de referentiesituatie.

Tabel 8.38: Conclusie effecten wegverkeer

Alternatief	Beoordeling
<b>Visart Nx in tunnel</b>	0/+1
<b>Visart Nx bovengronds</b>	-1
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	0/+1
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	-1
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	0/+1
<b>Carcoke Nx boven</b>	-2
<b>Vandamme oost</b>	0/+1
<b>Vandamme west</b>	0/+1
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	+1
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	0

#### 8.4.4.2 Effecten scheepvaart

Bij het beoordelen van de effecten van scheepvaart in de verschillende alternatieven, wordt op het niveau van dit strategisch milieuonderzoek rekening gehouden met drie factoren: de vaartijd van de schepen, het aantal schepen en tot slot de ligging van de nieuwe sluis(zen) ten opzichte van bewoning.

Bij deze evaluatie gaan we uit van de scheepvaartemissies van gangbare scheepstypes die momenteel de Haven van Zeebrugge aandoen. Recent (27/10/2016) werd door de IMO (International Maritime Organization) besloten tot het aanduiden van een NECA-zone (Nitrogen Emission Control Area) in de Baltische zee en de Noordzee. Dit houdt in dat op termijn de uitstoot van NOx voor het geheel van de scheepvaart in deze zones beduidend (grootte-orde 80%) zal verminderen (Tier III). Het lijkt er op dat ook voor andere pollutanten daarmee de toestand zal verbeteren. Deze verbetering zal worden gerealiseerd door strenge emissievereisten op te leggen aan nieuwe schepen die na 1 januari 2021 worden gebouwd en in de Noordzee en Baltische zee willen varen. Daar het vernieuwen van de scheepvaartvloot geleidelijk gebeurt zal de verwachte verbetering gerealiseerd worden over een periode van zowat 20 jaar. Met deze geleidelijke verbetering is hier geen rekening gehouden in de beoordeling, vermits deze verwachte daling van de scheepsemissies los staat van dit project. Ook zonder aanpassingen aan de sluizen zullen deze emissies geleidelijk (periode 2021-2040) dalen als gevolg van de NECA-zone. De toekomstige situatie zonder realisatie van het project zal dus beter zijn dan vandaag. De toename van het aantal schepen is wel een gevolg van het project (vlottere doorvaart sluizen). De beoordeling heeft enkel hierop betrekking. Door aanpassing van de sluizen zal het aantal schepen en hun toekomstige emissies hoger zijn dan wanneer de sluizen niet zouden worden aangepast.

### Vaartijd

Bij het bepalen van de totale emissies van schepen die varen van de voorhaven naar de achterhaven en omgekeerd, dient volgende in rekening gebracht te worden:

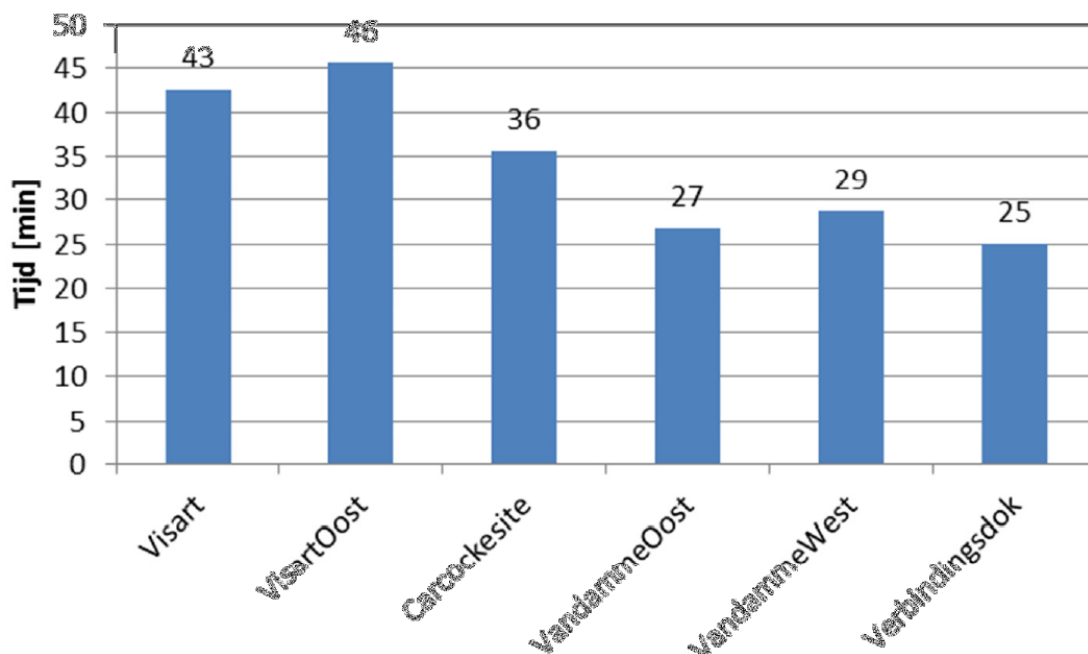
1. Varen in de voor- en achterhaven
2. Liggen aan de kade, incl. laad- en losactiviteiten
3. Sluis: invaren, vastleggen, liggen, losmaken en vertrekken uit de sluis

Voor de verschillende alternatieven, wordt (op dit niveau van de strategische milieubeoordeling) aangenomen, dat er geen onderscheid is in liggen aan de kade en sluisactiviteiten. We spitsen ons in voorliggend milieuonderzoek daarom enkel toe op het verschil in vaartijd van voorhaven naar achterhaven.

Voor voorliggend project NSZ (Nieuwe Sluis Zeebrugge) werden in opdracht van Afdeling Maritieme Toegang (aMT) realtime vaarsimulaties uitgevoerd [14]. In deze nautische studie werd de gemiddelde doorvaartijd voor de verschillende locatiealternatieven gesimuleerd (zie Figuur 8-29). Het gaat om de tijd van voorhaven tot achterhaven of de tijd van achterhaven tot voorhaven. Uit de simulaties blijkt dat de totale doorvaartijd voor de westelijke locatiealternatieven (Visart - huidige locatie; Visart - oost en Carcokesite) trager is dan de doorvaartijd door de oostelijke locatiealternatieven (Vandammesluis - oost, Vandammesluis - west en Verbindingsdok). Bovendien wordt opgemerkt, dat bij de westelijke locatiealternatieven meer sleepboten moeten ingezet worden en ook gedurende een langere tijd dan bij de oostelijke alternatieven. Het brandstofverbruik van de schepen ligt bij de westelijke alternatieven dus hoger, omwille van enerzijds de langere doorvaartijd en anderzijds het bijkomend brandstofverbruik van de extra sleepboten (die ook langer varen). Een hoger brandstofverbruik leidt tot hogere emissies naar lucht, waardoor kan gesteld worden, dat de oostelijke alternatieven wat betreft vaartijd beter scoren naar emissies, in vergelijking met de westelijke alternatieven.

<sup>14</sup> NSZ: Eerste reflectie na uitvoering realtime vaarsimulaties in maart 2017 (Stijn Vos, maart 2017)





Figuur 8-29: Gemiddelde doorvaarttijd voor de voor- en achterhaven van Zeebrugge, voor de verschillende alternatieven

### Aantal schepen

Naast vaartijd dient ook het aantal schepen in rekening gebracht te worden. In de MKBA die in het kader van voorliggend complex project wordt opgesteld, worden voor de toekomstige situatie en voor de huidige situatie, de tonnages en aantal schepen berekend die door de sluis passeren. Het verwachte aantal schepen is voor elk van de alternatieven gelijk. Wanneer we dit aantal koppelen aan emissiefactoren, kan een ruwe inschatting gemaakt worden van de emissies die vrijkomen door scheepvaart, binnen het studiegebied. De gehanteerde emissiefactoren zijn afkomstig van TNO (2013). Onderstaande tabellen geven een overzicht van de gehanteerde inputdata en de bekomen emissies.

Tabel 8.39: Gehanteerde tonnages (ton/jaar) en aantal schepen die door de sluis gaan

	Huidig (2017)	Toekomstige situatie (alle alternatieven)
<b>Tonnages</b>	6388896	8981874
<b>Aantal schepen</b>	3798	5246

Tabel 8.40: Gehanteerde emissiefactoren (kg/km)

Parameter	Emissiefactor (kg/km)
<b>NOx</b>	0,8
<b>PM10</b>	0,031

Emissiefactoren gelden voor varen in een haven o.b.v. RoRo-schepen, containerschepen of GDC-schepen (stukgoed) van 1600 à 3000 ton (Bron: 'Kengetallen zeeschepen tbv emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS, TNO, 2013).

Onderstaande ruwe emissie-inschatting is gebaseerd op bovenstaand aantal schepen, bovenstaande emissiefactoren voor de meest voorkomende schepen en een vaarafstand van 5 km per schip in het studiegebied.

Tabel 8.41: Emissies maritieme scheepvaart (kg/jaar)

	Huidig (2017)	Alternatieven
<b>NOx</b>	15192	20984
<b>PM10</b>	589	813

Uit bovenstaande data kan afgeleid worden dat het aantal schepen en de getransporteerde tonnages in alle alternatieven beduidend zullen stijgen (30 à 40%) t.o.v. de referentiesituatie. Hierdoor zal zich ook een stijging van de scheepvaartemissies voordoen.

### Nabijheid van sluizen ten opzichte van bewoning

Zoals hierboven vermeld, worden scheepsemissies ter hoogte van sluizen bepaald aan de hand van het liggen aan de kade (incl. laad- en losactiviteiten) en het invaren van de sluis, vastleggen, liggen, losmaken en vertrekken uit de sluis. Zoals eerder vermeld, wordt voor de verschillende alternatieven verondersteld, dat de emissies die ter hoogte van de nieuwe sluis / sluizen (Verbindingsdok) vrijkomen, voor alle alternatieven gelijk zijn en dus niet onderscheidend. Echter, de ligging van de nieuwe sluis (sluizen voor het alternatief Verbindingsdok) ten opzichte van de bewoning is wel onderscheidend en dus de afstand waarop de emissies afkomstig van de nieuwe sluis/sluizen vrijkomen ten opzichte van woonzones. Voor de beoordeling van emissies van zeeschepen beoordeelt men minder, grotere en hoger (doorgaans enkele tientallen meter) gelegen puntbronnen dan de emissies van wegverkeer (vele kleine puntbronnen op lage hoogte en op (zeer) korte afstand (enkele meters, tot enkel tientallen meter). De impact van dergelijke emissies op de luchtkwaliteit kan (afhankelijk van motorbelasting, weersomstandigheden, ...) reeds vanaf enkele tientallen meter afstand optreden. In onderstaande tabel wordt op die manier een score toegekend aan het effect 'nabijheid van de sluis ten opzichte van woonzones', aangezien dit van belang is voor de lokale luchtkwaliteit. De ligging (en exploitatie) van de huidige Vandammesluis, zoals die behouden blijft in de alternatieven Visart (huidig en oost), Carcoke en Vandamme (west en oost), wordt hier niet in rekening gebracht. Dit betreft een kenmerk van de huidige situatie. Enkel de ligging van de nieuwe sluis of sluizen wordt als criterium gebruikt in de effectbeschrijving en -beoordeling.

Tabel 8.42: Nabijheid nieuwe sluis t.o.v. de woonzones

Alternatief	Nabijheid nieuwe sluis ten opzichte van woonzones	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	Nabij woonwijk t.o.v. bestaande Vandamme- en Visartsluis (ca 90m van de rand van Zeebrugge Dorp/Zeebrugge Stationswijk)	
<b>Visart</b>	Nabij woonwijk (ca 80m van de rand van Zeebrugge Stationswijk)	-2
<b>Visart oost</b>	Nabij woonwijk (ca 160m van de rand van Zeebrugge Stationswijk)	-1
<b>Carcoke</b>	Beperkte impact op bewoning (ca 950 m van Zwankendamme)	+2
<b>Vandamme oost</b>	Nabij woonwijk (ca 150m van Zeebrugge Dorp)	-1
<b>Vandamme west</b>	Nabij woonwijk (grenst aan Zeebrugge Dorp)	-3
<b>Verbindingsdok</b>	Beperkte impact op bewoning (ca 750 m van de rand van Zeebrugge Dorp)	+1

De meeste alternatieven scoren negatief, aangezien de nieuwe sluis in de nabijheid van een woonzone gelegen is. Enkel de alternatieven Carcoke en Verbindingsdok liggen ver genoeg van woonzones om geen negatieve invloed te hebben op de bewoning. Vandaar dat deze alternatieven positief scoren naar 'nabijheid ten opzichte van woonzones'.

## Samenvatting effecten scheepvaart

Hierna worden de kwalitatieve scores voor doorvaartijd, tonnages en nabijheid van sluizen overzichtelijk weergegeven. Op basis van onderstaande tabel kan er beoordeeld worden dat de alternatieven Verbindingsdok en Carcoke het meest positief scoren.

Tabel 8.43: Conclusie effecten scheepvaart

Alternatief	Beoordeling		
	Vaartijd	Aantal schepen	Nabijheid sluizen
Visart Nx in tunnel	0	-2	-2
Visart Nx bovengronds	0	-2	-2
Visart oost Nx in tunnel	0	-2	-1
Visart oost Nx bovengronds	0	-2	-1
Carcoke Nx in tunnel	0/+1	-2	+2
Carcoke Nx boven	0/+1	-2	+2
Vandamme oost	+1	-2	-1
Vandamme west	+1	-2	-3
Verbindingsdok Nx in tunnel	+1	-2	+1
Verbindingsdok Nx bovengronds	+1	-2	+1

### 8.4.4.3 Effecten spoorverkeer

Zoals blijkt uit de discipline mobiliteit, wordt het spoortracé slechts beperkt aangepast en geeft dit geen aanleiding tot een relevante wijziging van de luchtemissies enerzijds en onderscheidende effecten anderzijds voor de verschillende alternatieven en/of varianten.

### 8.4.4.4 Klimaat effecten

#### De effecten op het klimaat

Om de effecten van het project op het klimaat te verduidelijken, wordt eerst een overzicht gegeven van de verwachte klimaatveranderingen op hoofdlijnen:

- Alle Vlaamse klimaatscenario's wijzen eenduidig op een stijging van de omgevingstemperatuur (bijvoorbeeld met 1,5°C à 4,4°C voor de winter en met 2,4°C à 7,2°C voor de zomer), op een hogere verdamping tijdens de winter en de zomer, en ten slotte op meer neerslag tijdens de winter tegen 2100. Het zeeniveau aan de Vlaamse kust kan deze eeuw nog stijgen met 20 à 200 cm.
- De meeste klimaatscenario's tonen een daling van de gemiddelde zomerneerslag voor Vlaanderen. In combinatie met de hogere verdamping doet dit de laagste rivierdebieten tijdens droge zomers met meer dan 50 % dalen tegen het einde van de 21e eeuw. Daardoor stijgen de kansen op ernstig watertekort.
- Ondanks een daling van de zomerneerslag, valt er in Vlaanderen een toename van het aantal extreme zomeronweders te verwachten. Daardoor stijgen de overstromingskansen. Het risico op economische schade door overstromingen ligt ver uit elkaar voor de verschillende klimaatscenario's voor Vlaanderen: van een daling met 56 % tot een stijging met 33 %.
- Vlaanderen ligt tussen Noord-Frankrijk, waar de klimaatverandering de evolutie naar verdroging versterkt, en Nederland, waar men eerder een toename van het aantal overstromingen verwacht. Waterbeheerders in Vlaanderen moeten bij het opvangen van de gevolgen van de klimaatverandering (adaptatie) daarom zoeken naar ingrepen die vlot bij te sturen zijn en onder verschillende omstandigheden nuttig zijn. Zowel om het overstromingsrisico te beperken, als om watertekorten te voorkomen en op te vangen [15].

<sup>15</sup> Richtlijnenboek stadsontwikkeling en recreatie, Tritel, 2011

## Klimaat mitigatie

Mitigatie is de term die wordt gebruikt in het klimaatbeleid voor maatregelen die beogen emissies van de broeikasgassen en een aantal fluorverbindingen te verminderen. Binnen dit project ontstaan emissies van broeikasgassen, zowel bij het wegverkeer als bij de scheepvaart. Klimaatmitigatie wordt enkel voorzien op het niveau van Vlaamse en internationale wetgeving, nl. door de invoer van schonere brandstoffen, zowel voor wegverkeer als scheepvaart en de invoer van betere technologieën. Er zijn geen projectspecifieke mitigatiemaatregelen voorzien.

## Klimaat adaptatie

Adaptatie aan klimaatverandering is het proces waardoor de kwetsbaarheid voor klimaatverandering vermindert of waardoor geprofiteerd wordt van de kansen die een veranderend klimaat biedt.

Binnen voorliggend project kan gesteld worden dat door het voorzien van de noodzakelijke maatregelen tegen overstroming, geanticipeerd wordt op de bovenbeschreven klimaatscenario's. De kenmerken, hoogtes en types van de maatregelen is plaatsafhankelijk; hiervoor verwijzen we naar het Masterplan Kustveiligheid.

## 8.4.5 Effecten van ontwikkelingsscenario's

### Reconversie Carcoke

De reconversie van de site Prins Filipdok en Oud-Ferrydok (voormalige Carcookesite) heeft als gevolg dat het Prins Filipdok en het Oud-Ferrydok gedempt worden, waardoor nieuwe terreinen ontstaan voor de ontwikkeling van shortsea-activiteiten. Deze activiteiten zullen, afhankelijk van het type activiteit, leiden tot een toename van de luchtemissies. De verhoging van tonnages vertaalt zich binnen de discipline lucht en klimaat naar een verhoging van scheepvaartemissies en wegverkeeremissies. Momenteel is nog niet gekend hoeveel scheepvaart- en vervoersbewegingen dit tot gevolg zal hebben.

### Revitalisering van Zeebrugge

De revitalisering van de wijken van Zeebrugge kan naar impact op lucht als gevolg hebben, dat meer emissies ontstaan als gevolg van gebouwenverwarming, hoewel dit door de evolutie in isolatie- en verwarmingstechnieken zeer sterk beperkt kan worden. Dit effect is echter niet onderscheidend voor de verschillende scenario's. Anderzijds, wordt de nabijheid van sluizen bij bewoning dan nog belangrijker, aangezien dan nog meer bewoners getroffen worden door de nabijheid van scheepsemissies die in de sluizen vrijkomen. Het effect van de nabijheid van sluizen bij woonzones, werd geëvalueerd in paragraaf 8.3.4.2.3.

## 8.4.6 Milderende maatregelen

Op **strategisch niveau** worden geen milderende maatregelen voorgesteld voor de discipline lucht en klimaat.

## 8.4.7 Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau

Bij de verdere uitwerking op **plan-/project- mer niveau**, kunnen onder meer volgende maatregelen in rekening gebracht worden:

- Afhankelijk van het gekozen alternatief: rekening houden met emissiereducerende maatregelen bij inrichting en invulling van vrijkomende sites (site Visart, site Carcoke, etc.);
- Ligging werfzones: afstand tot woonzones houden om de impact van stofhinder en luchtemissies van werfvoertuigen te minimaliseren;
- Revitaliseringsstudie Zeebrugge:
  - geschikte keuze van ligging van wonen en kwetsbare locaties (scholen, kinderdagverblijven, ziekenhuizen etc.) t.o.v. drukke wegen
  - afhankelijk van de gekozen sluis, afstand houden tussen woonzones en sluis

- woondichtheid afstemmen op de openbaarvervoersbereikbaarheid
  - beperking aanbod autoparkeerplaatsen en verhoging aanbod fietsstalplaatsen
  - inplanten groenstructuren in functie van luchtzuiverende werking
  - beperken emissies gebouwenverwarming door gebruik van moderne verwarmingstechnologieën, goede oriëntering, isolatie, etc.
- Infrastructuur: Tunnelmonden: ook hier dient afstand tot woonzones voorzien te worden, omwille van het vrijkomen van extra emissies ter hoogte van tunnel in- en uitgangen;
- Scheepvaart
  - Brandstofgebruik in havens: strenge eisen stellen i.v.m. brandstofgebruik van schepen in de haven
- Wegverkeer
  - Optimalisatie verkeersdoorstroming met prioriteit voor openbaar-vervoer
  - Bij het ontwerp van tunnels, kan rekening gehouden worden met de locatie van de tunnelmonden ten opzichte van woonwijken. Waar mogelijk dienen tunnel in- en uitgangen zo ver mogelijk van woonwijken en kwetsbare zones (zoals de school OLV Ter Duinen) gelokaliseerd te worden, zodanig dat de impact ten gevolge van luchtmissies die uit de tunnels vrijkomen, verder van woongebied, scholen, rusthuizen, .. gelegen is.

### 8.4.8 Besluit discipline Lucht & Klimaat

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de effecten van de verschillende alternatieven naar lucht en klimaat. De effecten van spoorverkeer zijn zoals eerder vermeld niet onderscheidend naar impact op luchtkwaliteit.

Tabel 8.44: Samenvatting effecten op lucht en klimaat

	Visart		Visart-oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	oost	west	Nx tunnel	Nx boven
<b>Wegverkeer</b>	0/+1	-1	0/+1	-1	0/+1	-2	0/+1	0/+1	+1	0
<b>Scheepvaart</b>										
vaartijd	0	0	0	0	0/+1	0/+1	+1	+1	+1	+1
Aantal schepen	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Nabijheid sluizen	-2	-2	-1	-1	+2	+2	-1	-3	+1	+1

De effecten van het wegverkeer op de emissies naar lucht wordt bekeken op basis van het verschil in voertuigkilometers ten gevolge van de verschillende tracés van de Nx doorheen het studiegebied. Hierbij scoort het alternatief Verbindingsdok het best, hier wordt een verbetering van de luchtkwaliteit verwacht (een emissieverlaging van >5%) t.o.v. de huidige situatie, door een betere scheiding tussen de verkeersstromen en de woonwijken, dit is een beperkt positief effect. In het alternatief Carcoke zal de luchtkwaliteit afnemen (een emissietoename van >50%) t.o.v. de huidige situatie, dit alternatief scoort het slechtst, nl. negatief. Voor de alternatieven Visart bovengronds en Visart oost bovengronds nemen de verkeersemisies beperkt toe, dit is een beperkt negatief effect. De overige alternatieven (Carcoke (Nx in tunnel), Visart (Nx in tunnel), Visart oost (Nx in tunnel), Vandamme oost, Vandamme west, Verbindingsdok bovengronds) geven aanleiding tot een vermindering in verkeersemisies voornamelijk als gevolg van een betere doorstroming, doch ook in beperktere mate.

De effecten van het scheepvaartverkeer op de emissies naar lucht scoren het slechtst in de alternatieven Visart, Visart oost en Vandamme west, dit is vooral te wijten aan de nabijheid van de sluis t.o.v. de woonwijken. De alternatieven Carcoke en Verbindingsdok scoren positiever.

De emissies van het spoorverkeer geven geen onderscheidende effecten tussen de alternatieven naar luchtkwaliteit.



Bij deze evaluatie moet worden opgemerkt dat ze op een kwalitatieve wijze werd uitgevoerd. De scores geven aan hoe de alternatieven zich t.o.v. elkaar en t.o.v. de referentiesituatie verhouden.

De scores geven dus geen beeld van de gekwantificeerde effecten op de luchtkwaliteit. Om een goede kwantitatieve evaluatie te doen zijn meer gedetailleerde gegevens nodig (verkeersstromen in onderliggende wegennet, ligging van tunnelmonden, wachtplaatsen en wachttijden van schepen voor sluizen, ...), waarmee een modellering van de luchtkwaliteit kan gebeuren. Echter voor het strategisch niveau waarmee voorliggend milieuonderzoek wordt gevoerd, is deze kwalitatieve manier van beoordelen voldoende.

## 8.5 Mens – Mobiliteit

### 8.5.1 Afbakening studiegebied

Het studiegebied zoals afgebakend in Figuur 7-1 is voldoende voor de discipline mens-mobiliteit en dient niet uitgebreid te worden.

### 8.5.2 Methodiek en scoping milieueffecten

Binnen de discipline Mens – Mobiliteit worden enkel de effectgroepen gerelateerd aan de exploitatiefase besproken en beoordeeld. De tijdelijke effecten tijdens de bouwfase, zoals tijdelijke wegomleggingen, worden op strategisch niveau niet in beschouwing genomen. Enkel voor het aspect ‘tramverkeer’ wordt de noodzaak tot een tijdelijke nieuwe tramverbinding wel in beschouwing genomen. Als uitgangspunt van het project zal gestreefd worden naar een goede bereikbaarheid van de diverse dorpswijken en van de haven en minimale omrijfactoren tijdens de bouwfase van het project. Een bereikbaarheidsplan zal in een latere fase van het projectproces in samenspraak met de betrokkenen (bewoners, bedrijven...) opgemaakt worden.

Het project speelt op twee niveaus. Enerzijds zal het project effect hebben op bovenlokaal niveau waarbij de toegang tot de haven ingrijpend wordt gewijzigd en anderzijds kunnen ook effecten worden vermoed op lokaal niveau aangezien het project is gesitueerd tussen een aantal wijken van Zeebrugge. Daarom zal een onderscheid gemaakt worden tussen dit lokale niveau en het bovenlokale niveau.

De effectgroep ‘**verkeersgeneratie**’ wordt in een milieubeoordeling sensu strictu niet beoordeeld omdat het eerder een plan- of projectkenmerk is, maar het vormt wel een uitgangspunt voor de beoordeling van de effectgroepen, zoals het functioneren van het verkeerssysteem autoverkeer. Voor dit milieuonderzoek wordt de toekomstige verkeersgeneratie ten gevolge van de ruimtelijke ontwikkelingen niet opnieuw berekend. Er wordt gesteund op de gegevens van het ontwerp van het project-MER SHIP (Technum, 2013), die op basis van de huidige kennis nog steeds als realistisch kunnen beschouwd worden. Niettegenstaande dit project-MER SHIP enkel betrekking had op het alternatief ‘Carcoke’ blijven deze cijfers overeind voor voorliggende strategische milieubeoordeling. De verwachte verkeersgeneratie staat namelijk los van de locatie van de nieuwe zeesluis. Het effect van de ruimtelijke ontwikkelingen zelf is geen onderzoeksvraag voor dit milieuonderzoek. Wel worden de effecten van de verschillende locatie-alternatieven op de geraamde verkeersstromen aangegeven (zie verder effectgroep ‘functioneren verkeerssysteem – Autoverkeer’).

Binnen de discipline mobiliteit worden volgende **effectgroepen** onderscheiden:

- functioneren verkeerssysteem – voetgangersvoorzieningen
- functioneren verkeerssysteem – fietsnetwerk
- functioneren verkeerssysteem – openbaar vervoer – personenvervoer (tram en trein)
- functioneren verkeerssysteem – openbaar vervoer – personenvervoer (bus)
- functioneren verkeerssysteem – autoverkeer
- functioneren verkeerssysteem –goederenvervoer (spoor)

Hierna worden de beoordelingskaders in detail geduid en beschreven.

#### Functioneren verkeerssysteem - voetgangersvoorzieningen

Binnen de effectgroep ‘functioneren verkeerssysteem – voetgangersvoorzieningen’ worden volgende aspecten bestudeerd:

- omloopafstanden/wachttijden
- ruimtelijke bundeling voetgangers/bovenlokale verkeersstromen (=verkeer op Nx)

Een langere wachttijd en/of een langere omlooptijd ten aanzien van de huidige toestand op de looproutes tussen de wijken van Zeebrugge wordt als aanzienlijk negatief beoordeeld. Een langere wachttijd en/of een langere omlooptijd ten aanzien van de huidige toestand op de looproutes tussen de wijken van Zeebrugge en Heist wordt negatief beoordeeld. Een zeer langere wachttijd en/of een veel langere omlooptijd (meer dan 10 minuten) ten aanzien van de huidige toestand op de looproutes tussen de wijken van Zeebrugge en Heist wordt aanzienlijk negatief beoordeeld.

Tevens wordt nagegaan in hoeverre het lokaal verkeer (= lokaal gemotoriseerd verkeer, fietsverkeer en voetgangersverkeer) al dan niet ruimtelijk gebundeld wordt met het bovenlokaal verkeer (gemotoriseerd verkeer dat gebruik maakt van de Nx). Het betreft hier geen beoordeling van de manier waarop de voetgangersvoorzieningen aangelegd worden, aangezien dit in deze fase nog niet beslist is. Het betreft een beoordeling van de ruimtelijke nabijheid van de lokale stromen (met voetgangers) en de bovenlokale stromen (bovenlokaal gemotoriseerd (vracht)verkeer). Bij een sterke nabijheid van het lokaal en bovenlokaal verkeer wordt aangenomen dat de kwaliteit en de verkeersveiligheid van de voetgangersverbinding verminderd. Het aantal conflictpunten tussen lokaal verkeer en bovenlokaal verkeer neemt mogelijk toe. Daarom wordt een sterke bundeling in een scenario als negatiever beoordeeld dan bij een scheiding van deze stromen.

Functioneren verkeerssysteem - voetgangersvoorzieningen		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er zijn langere wachttijden en/of (om)looptijden (&gt; 500 meter looptijd) tussen de kernen van Zeebrugge ten aanzien van de huidige toestand.</li> <li>- Het lokale en het bovenlokale verkeer wordt ruimtelijk gebundeld over het merendeel van het tracé.</li> </ul> <p>Of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Er zijn langere wachttijden en/of de (om)looptijden (&gt;750 meter looptijd) tussen de kernen van Zeebrugge en Heist</li> <li>- Het lokale en het bovenlokale verkeer wordt ruimtelijk gebundeld over het merendeel van het tracé.</li> </ul>	-3
<b>Negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er zijn langere wachttijden en/of (om)looptijden (&gt;500 meter looptijd) tussen de kernen van Zeebrugge ten aanzien van de huidige toestand.</li> <li>- Er is een scheiding van lokaal en bovenlokaal verkeer over het merendeel van het tracé</li> </ul> <p>Of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Er zijn veel langere wachttijden en/of de (om)looptijden tussen de kernen van Zeebrugge en Heist (&gt;750 meter looptijd).</li> <li>- Het lokale en het bovenlokale verkeer wordt gescheiden over het merendeel van de lengte van het tracé</li> </ul>	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er zijn langere wachttijden en de (om)looptijden tussen de kernen van Zeebrugge en Heist (tot 500 meter looptijd)</li> <li>- Het lokale en het bovenlokale verkeer wordt gescheiden over het merendeel van de lengte van het tracé.</li> </ul>	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De bestaande barrières op de looproutes blijven bestaan. Er zijn geen wijzigingen van de wachttijd en/of (om)loopafstanden tussen de kernen.</li> <li>- Er is geen sterkere bundeling van lokaal en bovenlokaal verkeer.</li> </ul>	0
<b>Beperkt positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er zijn kortere wachttijden en de (om)looptijden tussen de kernen van Zeebrugge of tussen Brugge en Heist.</li> <li>- Er is nog een sterke menging van lokaal verkeer en bovenlokaal verkeer</li> </ul>	+1
<b>Positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er zijn kortere wachttijden en de (om)looptijden tussen de kernen van Zeebrugge of tussen Brugge en Heist.</li> <li>- De lokale en bovenlokale verkeersstromen zijn gescheiden</li> </ul>	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er zijn kortere wachttijden en de (om)looptijden tussen de kernen van Zeebrugge en tussen de kernen tussen Brugge en Heist.</li> <li>- De lokale en bovenlokale verkeersstromen zijn gescheiden</li> </ul>	+3

### Functioneren verkeerssysteem – fietsnetwerk

Binnen de effectgroep 'functioneren verkeerssysteem – fietsnetwerk' worden volgende aspecten bestudeerd:

- omrijafstanden/wachttijden
- ruimtelijke bundeling fietsers/bovenlokale verkeersstromen (=verkeer op Nx).

De N34/N34a Kustlaan en het jaagpad ten oosten van het Schipdonkkanaal zijn aangeduid als fietssnelwegen. De as L. Blondeellaan – Ter Doeststraat (parallel met het Boudewijnkanaal) werd geselecteerd als bovenlokale functionele fietsroute. Voor alle assen (en in het bijzonder voor de fietssnelwegen) is een zo kort mogelijke verbinding noodzakelijk.

Momenteel bedraagt de afstand van de fietsroute via de N34/N34a Kustlaan (gemeten vanaf N31 tot Hendrik Van Minderhoutstraat) 3,1 km (aannee dat de route verloopt via de noordelijke bruggen van de Visartsluis en Vandammesluis). Naargelang de omrijfactor van deze fietsroute (of van de alternatieve fietsroute bij het open staan van een brug) toeneemt, krijgt het alternatief een beperkt negatief (omrijfactor tussen 0 en 1.2), een negatief (omrijfactor tussen 1.2 en 1.4) of een aanzienlijk negatieve beoordeling (omrijfactor groter dan 1.4).

Indien er geen alternatieve fietsroute is, ontstaat er per definitie een kans op een veel langere wachttijd bij het open zijn van de bruggen. In dit geval wordt de beoordeling 2 klassen negatiever.

Indien het fietsverkeer zich op beperkte afstand van het bovenlokaal verkeer (= gemotoriseerd verkeer op Nx) bevindt, dan wordt deze beoordeling een klasse negatiever beoordeeld. Het betreft hier geen beoordeling van de manier waarop de fietsvoorzieningen gerealiseerd zullen worden, aangezien dit in deze fase nog niet beslist is. Het betreft een beoordeling van de ruimtelijke nabijheid van de lokale stromen (met fietsers) en de bovenlokale stromen (bovenlokaal gemotoriseerd (vracht)verkeer). Door de ruimtelijke bundeling van het fietsverkeer met het bovenlokaal verkeer ontstaat er een minder aangename fietsroute. Indien de lokale verkeersstromen (voetgangers/fietsers/lokaal verkeer) ruimtelijk gescheiden worden van het bovenlokaal verkeer dan wordt de beoordeling een klasse positiever, omdat de fietsroute hierdoor aantrekkelijker wordt.

Functioneren verkeerssysteem - fietsnetwerk		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De lengte van de fietsroute langsheen N34/N34a neemt toe met een factor groter dan 1.4 .</li> </ul> <p>Of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De lengte van de fietsroute langsheen N34/N34a neemt toe met een factor gelegen tussen 1.2 en 1.4 en deze fietsroute loopt voor het merendeel van het tracé langsheen de route van het bovenlokaal verkeer van de Nx</li> </ul> <p>Of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De omrijfactor is lager dan 1.4 maar er is een grote kans op een zeer lange wachttijd aan de sluizen en er is geen alternatieve route met een omrijfactor van minder dan 1.4. De fietsroute loopt voor het merendeel van het tracé langs de route van het bovenlokaal verkeer van de Nx.</li> </ul>	-3
<b>Negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De lengte van de fietsroute langsheen N34/N34a neemt toe. De omrijfactor ten aanzien van de huidige toestand ligt tussen 1.2 en 1.4. De fietsroute ligt voor het merendeel gescheiden van de bovenlokale stroom van de Nx</li> </ul> <p>Of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De lengte van de fietsroute langsheen N34/N34a neemt toe. De omrijfactor ten aanzien van de huidige toestand ligt tussen 0 en 1.2. De fietsroute loopt voor het merendeel van het tracé langs de route van het bovenlokaal verkeer van de Nx.</li> </ul> <p>Of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De omrijfactor is lager dan 1.4 maar er is een grote kans op een zeer lange wachttijd aan de sluizen en er is geen alternatieve route met een omrijfactor van 1.4 De fietsroute ligt voor het merendeel gescheiden van de route van de bovenlokale stroom van de Nx</li> </ul>	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	De lengte van de fietsroute langsheen N34/N34a neemt toe. De omrijfactor ten aanzien van de huidige toestand ligt tussen 0 en 1.2 en de fietsroute ligt voor het merendeel gescheiden van de route van de bovenlokale stroom van de Nx.	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De lengte van de fietsroute langsheen N34/N34a wijzigt niet ten aanzien van de huidige toestand . Bij opening van de sluizen wordt er een alternatief geboden met een omrijfactor &lt; 1.4 .</li> <li>- De fietsroute ligt voor het merendeel gescheiden van de route van de bovenlokale stroom van de Nx.</li> </ul>	0
<b>Beperkt positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De lengte van de fietsroute langsheen N34/N34a wijzigt nagenoeg niet ten aanzien van de huidige toestand . Bij opening van de sluizen wordt er een alternatief geboden met een omrijfactor &lt; 1.4 .</li> <li>- De fietsroute ligt voor het merendeel gescheiden van de route van de bovenlokale</li> </ul>	+1

Functioneren verkeerssysteem - fietsnetwerk		
	stroom van de Nx.	
<b>Positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De lengte van de fietsroute langsheen N34/N34a wijzigt nagenoeg niet ten aanzien van de huidige toestand. Er is geen barrièrewerking meer door sluizen tussen de kernen van Zeebrugge.</li> <li>- De fietsroute ligt voor het merendeel gescheiden van de route van de bovenlokale stroom van de Nx.</li> </ul>	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De lengte van de fietsroute langsheen N34/N34a wordt kleiner ten aanzien van de huidige toestand.</li> <li>- De fietsroute langs de N34/N34a ligt volledig gescheiden van de routes van het bovenlokaal verkeer (Nx)</li> </ul>	+3

### Functioneren verkeerssysteem – openbaar vervoer – personenvervoer (tram en trein)

De bouw van een nieuwe zeesluis, gekoppeld aan de aanleg van de Nx, kan een belangrijke invloed hebben op de exploitatie van de kusttram. Binnen de effectgroep 'functioneren verkeerssysteem – openbaar vervoer – personenvervoer (tram en trein)' worden volgende aspecten bestudeerd:

- Commerciële snelheid en reistijd;  
Er wordt nagegaan of er een effect is op de commerciële snelheid en de reistijd van de tram. Indien de alternatieven (of varianten) gepaard gaan met een significante verlenging van het tramtracé en/of met een sterkere barrièrewerking, dan wordt dit als negatief beoordeeld<sup>16</sup>. Indien het tramtracé significant wordt verkort en/of indien de barrièrewerking van de infrastructuur wordt beperkt, dan wordt er een positieve beoordeling gegeven.
- Reizerstoegankelijkheid, bereikbaarheid van haltes (trein en tram)

Functioneren verkeerssysteem - openbaar vervoer – personenvervoer (kusttram / trein)		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De totale reistijd voor de relevante referentierelaties neemt sterk toe door langere trajecten of meer conflictpunten.</li> <li>- De haltebereikbaarheid neemt af door minder halten en/of langere afstanden tot de woonkern of door dalend comfort (slechte toegankelijkheid van de halte zelf, minder goede voet- en fietspaden).</li> </ul>	-3
<b>Negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De totale reistijd voor de relevante referentierelaties neemt sterk toe door langere trajecten of meer conflictpunten.</li> <li>- Er is geen impact op de haltebereikbaarheid (zelfde aantal, zelfde afstand tot de woonkernen, geen wijzigingen tav toegankelijkheid van de halten en de voet- en fietspaden).</li> <li>Of</li> <li>- De totale reistijd voor de relevante referentierelaties neemt beperkt toe.</li> <li>- De haltebereikbaarheid neemt af door minder halten en/of langere afstanden tot de woonkern of door dalend comfort (slechte toegankelijkheid van de halte zelf, minder goede voet- en fietspaden).</li> </ul>	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De totale reistijd voor de relevante referentierelaties neemt beperkt toe.</li> <li>- Er is geen impact op de haltebereikbaarheid (zelfde aantal, zelfde afstand tot de woonkernen, geen wijzigingen tav toegankelijkheid van de halten en de voet- en fietspaden).</li> <li>of</li> <li>- De totale reistijd voor de relevante referentierelaties neemt af.</li> <li>- De haltebereikbaarheid neemt af door minder halten en/of langere afstanden tot de woonkern of door dalend comfort (slechte toegankelijkheid van de halte zelf, minder goede voet- en fietspaden).</li> </ul>	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er is geen impact op de totale reistijd voor de relevante referentierelaties en op de bereikbaarheid van haltes.</li> </ul>	0
<b>Beperkt positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De totale reistijd voor de relevante referentierelaties neemt beperkt af.</li> <li>- Er is geen impact op de haltebereikbaarheid (zelfde aantal, zelfde afstand tot de woonkernen, geen wijzigingen tav toegankelijkheid van de halten en de voet- en fietspaden).</li> </ul>	+1
<b>Positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De totale reistijd voor de relevante referentierelaties neemt sterk af door kortere trajecten of minder conflictpunten.</li> <li>- Er is geen impact op de haltebereikbaarheid (zelfde aantal, zelfde afstand tot de woonkernen, geen wijzigingen tav toegankelijkheid van de halten en de voet- en</li> </ul>	+2

<sup>16</sup> Een beperkte tramverlenging wordt niet als negatief beoordeeld indien er geen negatief effect te verwachten is op de commerciële snelheid en reistijd.



Functioneren verkeerssysteem - openbaar vervoer – personenvervoer (kusttram / trein)		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
	fietspaden).	
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De totale reistijd voor de relevante referentierelaties neemt sterk af door kortere trajecten of minder conflictpunten.</li> <li>- De haltebereikbaarheid neemt toe door bijkomende halten, kortere afstanden tot de woonkernen) of beter comfort (betere toegankelijkheid van de halten zelf, betere ligging van de halten, betere voet- en fietspaden).</li> </ul>	+3

### Functioneren verkeerssysteem – openbaar vervoer – personenvervoer (bus)

De bouw van een nieuwe zeeluis, gekoppeld aan de aanleg van de Nx, kan een belangrijke invloed hebben op de lijnvoering. Binnen de effectgroep 'functioneren verkeerssysteem – openbaar vervoer – personenvervoer (bus)' worden volgende aspecten bestudeerd:

- Commerciële snelheden reistijd;  
Er wordt nagegaan of er een effect is op de commerciële snelheid en de reistijd van de bus. Indien de alternatieven (of varianten) gepaard gaan met een significante verlenging van het tracé en/of met een sterkere barrièrewerking dan wordt dit als negatief beoordeeld<sup>17</sup>. Indien het tramtracé significant wordt verkort en/of indien de barrièrewerking van de infrastructuur wordt beperkt, dan wordt er een positieve beoordeling gegeven.
- Reizigerstoegankelijkheid, bereikbaarheid van bushaltes ten opzichte van de kernen

Functioneren verkeerssysteem - openbaar vervoer – personenvervoer (bus)		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er treden mogelijk lange wachttijden op ter hoogte van de sluizen en er is geen alternatief</li> <li>- Er is een slechtere haltebereikbaarheid (minder halten, minder aantrekkelijke halten)</li> </ul>	-3
<b>Negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er treden mogelijk lange wachttijden op ter hoogte van de sluizen en er is geen alternatief</li> <li>- Er is een geen impact op de haltebereikbaarheid (minder halten, minder aantrekkelijke halten)</li> </ul>	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er is een langere reistijd</li> <li>- Er is een geen impact op de haltebereikbaarheid (minder halten, minder aantrekkelijke halten)</li> </ul>	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er is nagenoeg geen impact op de reistijd</li> <li>- Er is een geen impact op de haltebereikbaarheid (minder halten, minder aantrekkelijke halten)</li> </ul>	0
<b>Beperkt positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er is een kortere reistijd</li> <li>- Er is een geen impact op de haltebereikbaarheid (minder halten, minder aantrekkelijke halten)</li> </ul>	+1
<b>Positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er is geen impact op de reistijd</li> <li>- Er is een betere haltebereikbaarheid (meer halten, aantrekkelijker halten)</li> </ul>	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er is een kortere reistijd</li> <li>- Er is een betere haltebereikbaarheid (meer halten, aantrekkelijker halten)</li> </ul>	+3

### Functioneren verkeerssysteem – autoverkeer (personenverkeer en vrachtverkeer)

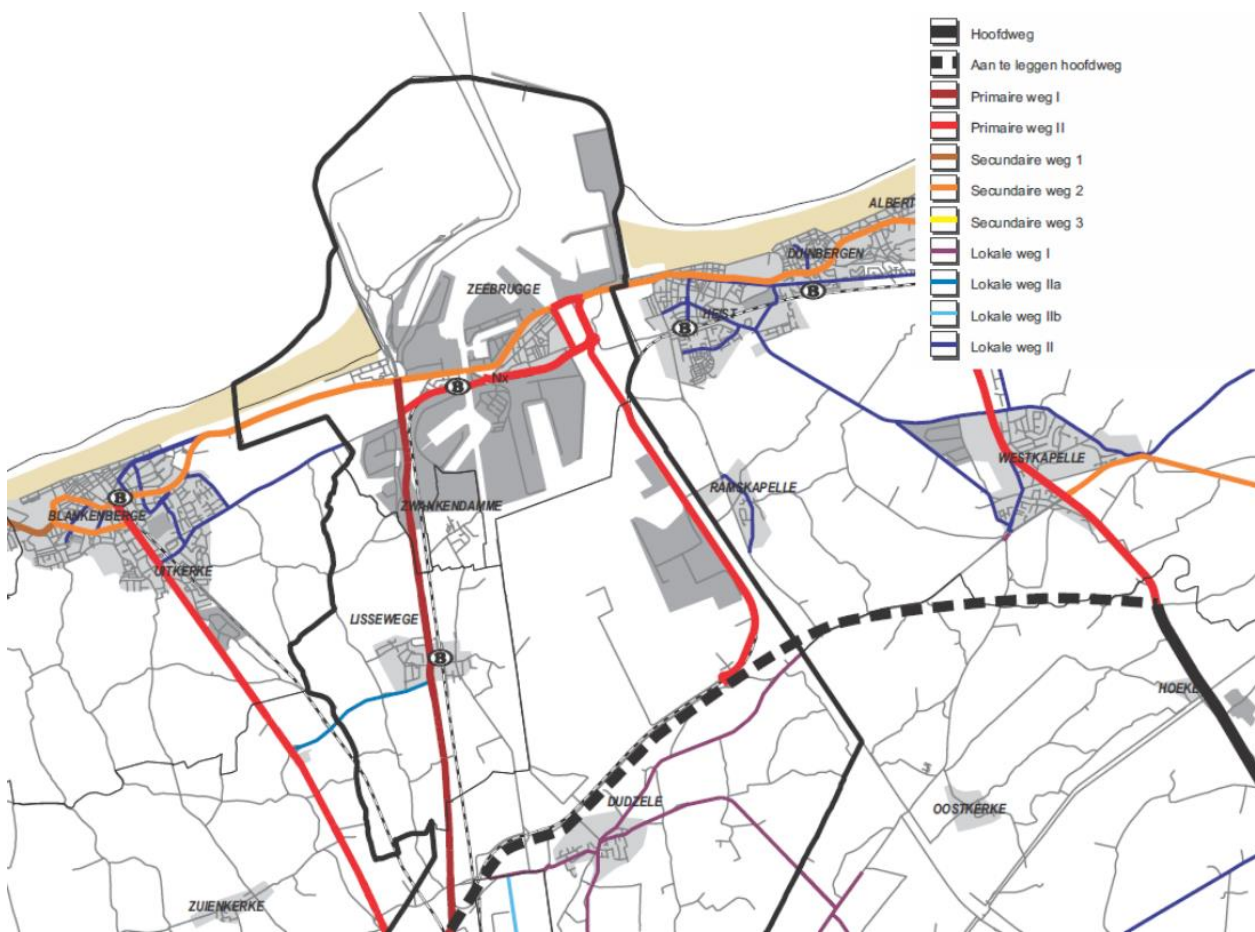
De beoordeling van het verkeerssysteem - autoverkeer vertrekt vanuit de vooropgestelde wegcategorisering (zie onderstaande figuur) (De aan te leggen hoofdweg op de figuur betreft de A11, die eind 2017 open gaat). Bij de wegcategorisering wordt de rol van de weg gedefinieerd en worden een aantal inrichtingsprincipes vastgelegd.

- De NX is een primaire weg type II. De rol van de NX is het bovenlokale verkeer rechtstreeks naar het hogere wegennet te brengen via de N31 (primaire weg type I) of via de N350 (eveneens geselecteerd als primaire weg type II) naar de A11 (hoofdweg in aanleg). Hierdoor wordt het bovenlokaal verkeer, dat hier in belangrijke mate uit havengebonden verkeer bestaat, maximaal geweert op het lokale en secundaire wegennet.  
Ondermeer volgende principes staan voor de inrichting van de primaire wegen II18:

<sup>17</sup> Een beperkte trajectverlenging wordt niet als negatief beoordeeld, indien er geen negatief effect te verwachten is op de commerciële snelheid en reistijd.

<sup>18</sup> Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen, Gecoördindeerde versie 2011, p. 377

- Regulering van het verkeer op alle "kruispunten" : voorrangsweg, verkeerslichten, ongelijkvloers of rotonde;
- Geen nieuwe rechtstreekse toegang tot particulier terrein (geen nieuwe kruispunten en dwarsverbindingen, afwikkeling gebeurt via ventwegen op bestaande kruispunten);
- In vele gevallen zullen wegen, die worden geselecteerd als primaire wegen II wegens bestaande erffuncties en gemengde verkeersafwikkeling, moeten omgebouwd worden zodat scheiding van verkeerssoorten mogelijk is.
- N34/N34a is een secundaire weg type II. Een secundaire weg II heeft als hoofdfunctie verzamelen op bovenlokaal en lokaal niveau. De aanvullende functie is verbinden, toegang geven. Als inrichting wordt indicatief aangegeven dat een secundaire type II vormgegeven wordt als een weg (2x1), niet noodzakelijk met gescheiden verkeersafwikkeling. In de bebouwde kom wordt de weg ingericht als een doortocht<sup>19</sup>.



Figuur 8-30: Categorisering van het wegennet (Mobiliteitsplan Brugge)

Bij de wegcategorisering wordt gestreefd naar een scheiding van lokaal en bovenlokaal verkeer omwille van verkeersveiligheid (bijvoorbeeld geen bovenlokaal verkeer op secundaire en lokaal wegennet) en de doorstroming (minder kruispunten op de primaire weg). Voor bovenlokaal verkeer is het belangrijk dat er een goede doorstroming is (anders is dit verkeer geneigd het lagere wegennet te gebruiken (= sluipverkeer)). Dit wordt ondermeer verkregen door het aantal aansluitingen maximaal te beperken en erfontsluitingen te vermijden. Voor het lokaal verkeer is bereikbaarheid belangrijker. Op deze wegen zijn meer kruispunten nodig, erfontsluitingen zijn mogelijk, ....

Bij de beoordeling van de varianten wordt nagegaan **in welke mate deze verkeersstromen van elkaar gescheiden** worden.

<sup>19</sup> Provinciaal Ruimtelijk structuurplan west-Vlaanderen, gecoördineerde versie p 196.

Voor **elk van deze** stromen (lokaal en bovenlokaal (= verkeer komend en gaan naar het hoofdwegennet en het primaire wegennet)) wordt nagegaan wat de **effecten zijn op de trajecttijden** voor het autoverkeer.

Deze trajecttijd wordt bepaald door:

- meer/minder kruispunten;
- meer of minder wachttijden ter hoogte van de kruispunten (in functie van het kruispunttype)
- meer of minder wachttijden ter hoogte van de sluizen
- langere/kortere omrijfactor

Indien er een gelijkvloerse kruising is tussen Nx en spoorverkeer, dan krijgt het alternatief een lagere beoordeling

Functioneren verkeerssysteem – autoverkeer		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het aantal gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer zijn nagenoeg gelijk als in de bestaande situatie. Er is een sterke menging.</li> <li>- De trajecttijd (voor respectievelijk bovenlokaal en lokaal verkeer) neemt sterk toe omdat er               <ul style="list-style-type: none"> <li>• of meer kruispunten zijn;</li> <li>• of er zijn langere wachttijden te verwachten ter hoogte van de kruispunten;</li> <li>• of er zijn langere wachttijden ter hoogte van de sluizen</li> <li>• of er is een grotere omrijfactor.</li> </ul> </li> </ul>	-3
<b>Negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer is minder groot tav de huidige situatie.</li> <li>- De trajecttijd (voor respectievelijk bovenlokaal en lokaal verkeer) neemt sterk toe omdat er               <ul style="list-style-type: none"> <li>• of meer kruispunten zijn;</li> <li>• of er zijn langere wachttijden te verwachten ter hoogte van de kruispunten;</li> <li>• of er zijn langere wachttijden ter hoogte van de sluizen;</li> <li>• of er is een grotere omrijfactor.</li> </ul> </li> </ul>	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer is minder groot tav de huidige situatie</li> <li>- De trajecttijd (voor respectievelijk bovenlokaal en lokaal verkeer) neemt beperkt toe.</li> </ul>	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer is beperkt.</li> <li>- Er is nagenoeg geen impact op de trajecttijd (voor respectievelijk bovenlokaal en lokaal verkeer), die bepaald wordt door het aantal kruispunten, wachttijd ter hoogte van kruispunten en de potentiële omrijfactor.</li> </ul>	0
<b>Beperkt positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer is beperkt ten aanzien van de huidige situatie</li> <li>- De trajecttijd (voor respectievelijk bovenlokaal en lokaal verkeer) neemt beperkt af.</li> </ul>	+1
<b>Positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer is beperkt.</li> <li>- De trajecttijd (voor respectievelijk bovenlokaal en lokaal verkeer) neemt sterk af omdat er               <ul style="list-style-type: none"> <li>• of minder kruispunten zijn;</li> <li>• of er zijn beperktere wachttijden te verwachten ter hoogte van de kruispunten;</li> <li>• of er zijn kortere wachttijden ter hoogte van de sluizen;</li> <li>• of er is een kortere verbinding.</li> </ul> </li> </ul>	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er zijn geen gelijkvloerse conflicten meer tussen lokaal en bovenlokaal verkeer.</li> <li>- De trajecttijd (voor respectievelijk bovenlokaal en lokaal verkeer) neemt sterk af omdat er               <ul style="list-style-type: none"> <li>• of minder kruispunten zijn;</li> <li>• of er zijn beperktere wachttijden te verwachten ter hoogte van de kruispunten;</li> <li>• of er zijn kortere wachttijden ter hoogte van de sluizen;</li> <li>• of er is een kortere verbinding.</li> </ul> </li> </ul>	+3

## Functioneren verkeerssysteem – goederenvervoer (spoor)

De effectbespreking met betrekking tot het goederenvervoer richt zich voornamelijk op het goederenvervoer per spoor. De ontsluiting via de weg werd reeds beoordeeld onder Functioneren verkeerssysteem – Autoverkeer.

De beoordeling van deze effectgroep gebeurt op basis van de aard van de kruising spoor/wegen.

Functioneren verkeerssysteem – goederenvervoer (ontsluiting bedrijven)		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
Aanzienlijk negatief effect	- Er zijn gelijkvloerse kruisingen tussen spoor en Nx en havenontsluitingswegen	-3
Negatief effect	- Er zijn gelijkvloerse kruisingen tussen spoor en Nx	-2
Beperkt negatief effect	- Er zijn gelijkvloerse kruisingen tussen spoor havenontsluitingswegen	-1
Verwaarloosbaar of geen effect	- Er is geen impact op de kruisingen	0
Beperkt positief effect	- Bestaande gelijkgrondse kruisingen met lokale assen worden opgeheven.	+1
Positief effect	- Bestaande gelijkgrondse kruisingen met secundaire assen worden opgeheven.	+2
Aanzienlijk positief effect	- Bestaande gelijkgrondse kruisingen met primaire assen worden opgeheven.	+3

## 8.5.3 Beschrijving referentiesituatie

### 8.5.3.1 Beschrijving verkeersnetwerken

#### 8.5.3.1.1 Netwerk van waterwegen

De haven bestaat uit drie onderdelen plus een verbinding met het hinterland:

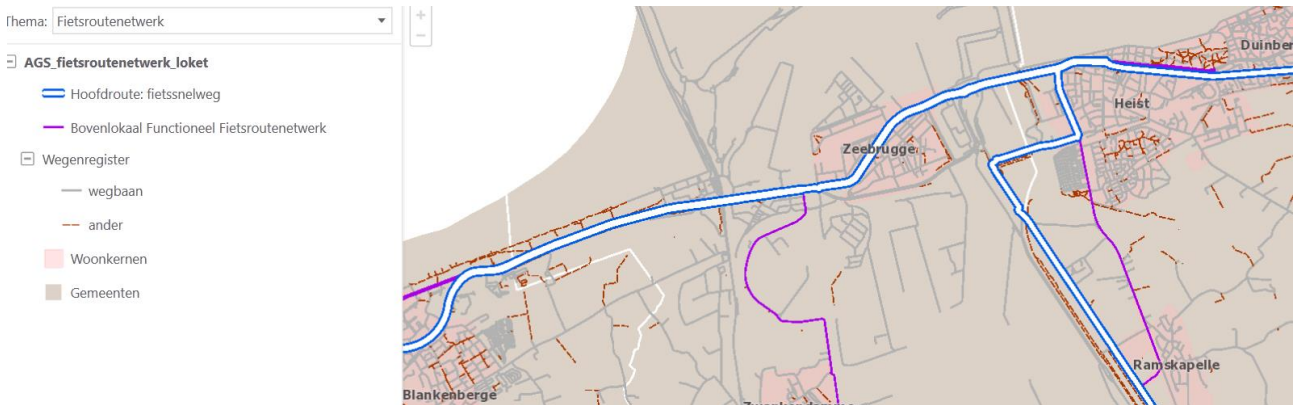
- **Voorhaven:** De voorhaven is een open getijhaven, beschermd tegen de zee door twee strekdammen. Er zijn acht dokken waaraan schepen kunnen worden geladen / gelost;
- **Achterhaven:** De achterhaven bestaat uit drie grotere en twee kleinere dokken. Komende vanuit de zee/de voorhaven kan de achterhaven worden bereikt via twee sluizen: de Visartsluis aan de westzijde (zijde Blankenberge) en de Vandammesluis aan de oostzijde (zijde Knokke-Heist). Momenteel verloopt het scheepvaartverkeer naar de achterhaven louter via de P. Vandammesluis, die vandaag op volle toeren draait. De tweede zeesluis die momenteel toegang biedt tot de achterhaven, de Visartsluis, dateert immers al van 1907 en is sterk verouderd. Zij beantwoordt niet meer aan de noden van de huidige scheepvaart;
- **Kanaalzone / binnenhaven:** De binnenhaven is gesitueerd ten zuiden van de N348 / spoorlijn Brugge – Knokke-Heist en zorgt voor de verbinding met het hinterland. Er zijn vijf dokken waar schepen kunnen worden geladen/gelost.

#### 8.5.3.1.2 Netwerk zachte weggebruikers

**Fietsroutenetwerk** – Het fietsroutenetwerk werd geselecteerd door de provincie West-Vlaanderen. In het studiegebied zijn er 2 hoofdroutes geselecteerd, nl. langs de N34/N34a en langs N350. Als functionele fietsroutes zijn geselecteerd:

- De N34;
- De as L. Blondeellaan – Ter Doeststraat (parallel met het Boudewijnkanaal);
- De as Vaartdijk – N300 parallel met het Afleidingskanaal;
- De N376;
- De N371.

Figuur 8-31: Bovenlokaal functioneel fietsnetwerk West-Vlaanderen (bron: <https://www.geoloket.be/>)



**Fietssnelweg** – Fietssnelwegen brengen je vlot en veilig over langere afstand waar je moet zijn. Vlaanderen telt al flink wat fietswegen die functioneren als fietssnelweg, zoals jaagpaden of routes langs spoorwegen. Het plan is om tussen Oostende en Knokke-Heist een fietssnelweg (F34) te realiseren over lengte van ca. 50 km. Hiervan is reeds ca. 25 km gerealiseerd ([www.fietssnelwegen.be](http://www.fietssnelwegen.be)). De (toekomstige) fietssnelweg volgt ter hoogte van het projectgebied de volledige Kustlaan. Ook bij de F311 (toegang tot de zuidelijke achterhaven vanaf de Vaartdijk langs het Leopoldkanaal) die Knokke met Eeklo verbindt, is reeds 14 km gerealiseerd van de geplande 28 km fietsostrade. Ook bekend als het project “Palingpot” of “Ramskapellebruggen”. Een aansluiting met F31 (Brugge-Zeebrugge) is in onderzoek.

**Masterplan Fiets voor de haven** – Voor de veilige fietsontsluiting van de haven van Zeebrugge werd gezamenlijk door de stad Brugge, de Zeehaven Brugge en de provincie een ‘Masterplan Fiets voor de haven’ uitgewerkt met 54 concrete actiepunten. (Te raadplegen op <http://www.zeebruggeopen.be/projecten/fietsontsluiting-zeehaven-brugge/>), met o.a. volgende actiepunten die een link hebben met voorliggend plan:

- De fietsontsluiting voor het woon-werkverkeer tussen haven en bepaalde aanpalende polderdorpen is gedeeltelijk opgenomen in het project voor de aanleg van de A11; dit project zal in de onmiddellijke nabijheid van de A11 aanleiding geven tot nieuwe, veilige en aantrekkelijke fietsverbindingen, volledig afgescheiden van het wegverkeer.
- Cruciaal voor de fietsontsluiting van de bedrijven in de zuidelijke achterhaven en voor de veiligheid langs de Alfred Ronsestraat en de Oostelijke Havenrandweg is het zg. project “De Palingpot”, dat zowel instaat voor een fietsverbinding tussen Ramskapelle over de afleidingskanalen naar de zuidelijke achterhaven als voor de verbinding met de bedrijven van die zuidelijke achterhaven.

**Mesoniveau: fietsnetwerk in relatie tot de haven** – Het grootste gedeelte van de haven van Zeebrugge ligt binnen een zone die aan de westzijde is afgebakend door het Boudewijnkanaal en aan de oostzijde door het Leopoldkanaal en Kanaal van Schipdonk (samen ook aangeduid als Afleidingskanaal). Deze kanalen vormen een belangrijke barrière voor zowel gemotoriseerd verkeer als fietsverkeer.

Er zijn slechts een aantal routes die kunnen worden gebruikt door fietsers om de verschillende zones in de haven te bereiken. Deze routes zijn bovendien quasi identiek als de routes voor gemotoriseerd verkeer. Er zijn echter meestal geen eigen voorzieningen voor fietsers. Globaal genomen kunnen de voorzieningen dan ook als onvoldoende worden beschouwd. Er wordt evenwel gewerkt aan een verbetering van de fietsinfrastructuur, o.a. in het kader van het Masterplan fiets voor de haven (zie hiervoor). Dit is nl. belangrijk om de fiets als duurzaam vervoersmiddel te stimuleren en in het kader van het STOP-principe (voetgangers en fietsers krijgen voorrang).

**Lokaal niveau: voorzieningen in relatie tot de woonwijken van Zeebrugge** – De vier wijken van Zeebrugge zijn gelegen langs de N34 / Kustlaan. Op lokaal niveau betreft het dan ook de belangrijkste as. Deze as beschikt over de volledige lengte over fietspaden, maar voldoen echter niet aan het vademecum fietsvoorzieningen. In Zeebrugge betreft het zowel de Kustlaan (N34a) als de Isabellalaan.



**Recreatief netwerk** : De Werfkaai, Tijdokstraat, Vismijnstraat, Sint-Donaasstraat, Westhinderstraat, de Vissersstraat, Evendijk Oost, de Zeesluisstraat en delen van de N34 en N34a, zijn onderdeel van het fietsknooppuntennetwerk.

### 8.5.3.1.3 Openbaar vervoernetwerk: personenvervoer

**Treinnetwerk** – Net als voor de haven van Zeebrugge geldt dat de woonkern van Zeebrugge via het spoor is ontsloten via de lijn Zeebrugge – Brugge. Er zijn in Zeebrugge twee treinstations: het ene in de Stationswijk en het andere in de Strandwijk.

Beide stations doen afwisselend dienst als eindstation voor de treinen die naar Zeebrugge rijden. Op werkdagen hebben deze treinen als eindhalte het station in de Stationswijk. Dit station is dan ook in het bijzonder gericht op de bewoners van Zeebrugge die werkzaam zijn in Brugge, Gent, Brussel... en omgekeerd voor de pendelaars die werken of studeren in Zeebrugge. Op zaterdagen, zondagen en feestdagen halteren de treinen naar Zeebrugge in het station van de Strandwijk (en niet meer in de Stationswijk), vlakbij het strand en de zee. Dit station functioneert dan ook in het bijzonder voor de toeristen uit het binnenland die in de weekend naar de kust gaan.

**Bus- en tramnetwerk** – Net als de andere kustgemeenten is Zeebrugge ontsloten via de Kusttram. In Zeebrugge zijn er voor de Kusttram vier haltes voorzien:

- Centrum: ter hoogte van de kerk;
- Stationswijk: in het verlengde van het station (circa 200 meter);
- Strandwijk: ter hoogte van de kerk/kapel op circa 400 meter van het station;
- Zeebrugge Zeesluis (ten oosten vd Vandammesluis).

Naast de Kusttram zijn er onderstaande buslijnen:

- Buslijn 47: lijn 47 verbindt de verschillende wijken/woonkernen tussen Brugge en Zeebrugge met elkaar;
- Buslijn 45: lijn 45 rijdt via Knokke-Heist naar Maldegem;
- Buslijn 95: lijn 95 is één van de avondlijnen waarmee men van het centrum van Brugge naar de betreffende deelgemeenten kan gaan (niet op onderstaande kaart);
- Belbus 37 Zeebrugge (niet op onderstaande kaart).

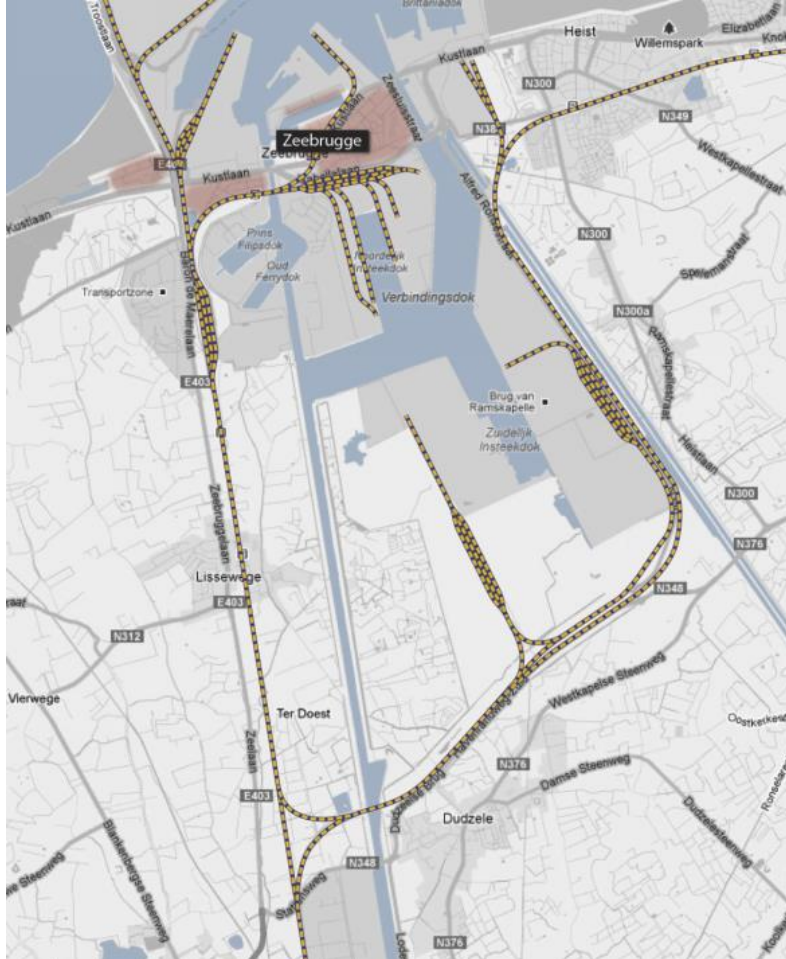
Figuur 8-32: Situering trein, bus- en tramnetwerk



#### 8.5.3.1.4 Goederenvervoer per spoor

De haven kan met het spoor worden bereikt via de lijn Brugge – Zeebrugge. In Brugge vertrekken er spoorlijnen naar i) de as Roeselare - Kortrijk, ii) Oostende en iii) Gent. Van daaruit kan de rest van het spoorwegnetwerk worden bereikt. In de haven vertakt het netwerk zich naar de verschillende onderdelen van de haven en dit zowel in de voor- als in de achterhaven.

Figuur 8-33: Goederenvervoer per spoor (Technum, 2013)



#### 8.5.3.1.5 Netwerk gemotoriseerd verkeer

**Bovenlokaal niveau: bereikbaarheid haven** – Er zijn twee belangrijke toevoerwegen naar de haven: enerzijds de N31 tussen complex Chartreuse (E40 x E403) en Zeebrugge, en anderzijds de N350, die vandaag nog via de N49/E34 en N376 wordt bereikt, in de toekomst zal deze via de A11 bereikt worden.

Ter optimalisering (o.a. naar capaciteit, verkeersveiligheid...) van de ontsluiting van de haven naar het hoofdwegennet is de A11 in aanleg. Momenteel moet alle verkeer van en naar de haven van Zeebrugge langs de Herdersbrug. De Havenrandweg-Zuid en de N376 (Westkapelse Steenweg / Dudzelestraat). Deze gewestwegen zijn minder geschikt voor zwaar verkeer, wat leidt tot gevaarlijke verkeerssituaties en minder vlot verkeer tussen de haven en het binnenland ([www.A11verbindt.be](http://www.A11verbindt.be)). De A11 verbindt de hoofdwegen E34/N49 met E40 & E403 en de haven van Brugge met de havens van Gent en Antwerpen. De A11 moet tevens zorgen voor een nieuwe, vlotte verbinding tussen de Blauwe Toren in Brugge en Knokke-Heist. De ingreep moet tegelijkertijd de leefbaarheid en de woonkwaliteit van de regio vergroten. Daarom krijgt het lokaal verkeer nieuwe verbindingswegen.

**Lokaal niveau: ontsluitingsstructuur Zeebrugge** – Vanaf het hogere wegnnet kan Zeebrugge worden bereikt via de N31 (voor het verkeer komende van de E40 en de E403) en via de N300/N376 (voor het verkeer komende van de N49/E34). Hiernaast is er nog de N34 (Kustlaan) die de kuststeden en –gemeenten

met elkaar verbindt. Het verkeer in de haven zelf en de onstluiting van de haven vindt voornamelijk plaats via de Havenrandweg-Oost (Alfred Ronsestraat of N350) en Havenrandweg-Zuid.

De drie wijken van Zeebrugge zijn met elkaar verbonden via de N34/Kustlaan. Tussen de Visartsluis en de Vandammesluis, en dus ter hoogte van het centrum van Zeebrugge, splitst deze as in twee takken. De zuidelijke tak is bedoeld voor het bovenlokale verkeer zonder relatie met de kern van Zeebrugge. De noordelijke tak, of N34a, takt in de westzijde aan op de N34 en is bestemd voor het verkeer dat in relatie staat tot het centrum van Zeebrugge. Ook de Kusttram maakt gebruik van de N34a.

Zowel aan de Visartsluis als aan de Vandammesluis komen beide takken weer samen. Aan beide sluizen zijn, en dit zowel voor het gemotoriseerde verkeer als voor het tramverkeer, twee mogelijkheden voorzien om de sluizen te passeren. Zo blijft er altijd, zelfs als een schip in of uit één van de sluizen vaart, de mogelijkheid om de sluizen te passeren.

### 8.5.3.2 Beschrijving verkeersdruktebeeld

#### 8.5.3.2.1 Verkeersdruktebeeld i.k.v. modellering situatie 2013

Voor het verkeersdruktebeeld van de bestaande toestand wordt onder meer gebruik gemaakt van de modellering<sup>20</sup> uit de *ontwerptekst van het 'project-MER SHIP en kruisende infrastructuur'* (Technum, 2013). In de modellering van de huidige toestand (Technum, 2013) is de N31 de belangrijkste ontsluitingsweg van de haven van Zeebrugge. Tijdens de ochtendspits is de zuid-noord richting de dominante richting met 900 tot 990 pae/uur tussen A17 en transportzone; richting Brugge rijdt er 350 tot 640 pae/uur over de N31. Tijdens de avondspits is het net andersom: de dominante richting is nu van noord naar zuid, met rijdt 830 tot 960 pae/uur, terwijl de zuid-noord richting 460 tot 650 pae/uur te verwerken krijgt. Dit valt te verklaren doordat het grootste deel van dit verkeer personenwagens zijn, en bijgevolg voornamelijk werknemers die in de ochtend naar hun werkplek rijden, en 's avonds net de andere richting aandoen naar huis.

Ook op andere wegsegmenten zien we hetzelfde onderscheid tussen ochtend- en avondspits. Op de Kustlaan ten westen van het complex met de N31 arriveert er tijdens de ochtendspits 620 pae/uur aan het complex, terwijl er slechts 200 pae/uur wegrijdt. In de avondspits rijdt er net 600 pae/uur weg uit de haven, terwijl er slecht 300 pae/uur aankomt via deze invalsas. De Kustlaan wordt voornamelijk gebruikt door werknemers die afkomstig zijn uit Blankenberge en omstreken.

Aan de andere kant van het complex met de N31, de oostkant, rijdt er veel verkeer over de Kustlaan. Dit is zowel in ochtend- als avondspits het drukste wegsegment in het havengebied. In de ochtendspits rijdt er 1220 pae/uur van west naar oost en 680 pae/uur in de omgekeerde richting, terwijl dat in de avondspits 740 pae/uur is van west naar oost en de omgekeerde richting is met 1250 pae/uur de dominante richting.)

De Alfred Ronsestraat (N350) wordt beperkter gebruikt voor de ontsluiting van voorhaven. Zowel in ochtend- als avondspits is er maximaal een intensiteit van 300 pae/uur voor beide richtingen samen.

#### 8.5.3.2.2 Verkeersdruktebeeld meest recente automatische verkeerstellingen situatie 2016

Door Agentschap Wegen en verkeer worden automatische verkeerstellingen uitgevoerd. De meest recente waarden zijn deze van 2016.

Er worden tellingen uitgevoerd langs de N31, ter hoogte van kmp 10.3. Dit is gelegen ten zuiden van de geplande A11 en de N371 en wordt als niet relevant meer beschouwd voor het studiegebied. In het ontwerp ProjectMER werden geen waarden meegegeven voor deze locatie.

Langs de N34 zijn er tellingen thv kilometerpunt 7.8 (ongeveer ter hoogte van Loodswezenstraat). Onderstaand wordt het aantal getelde voertuigen weergegeven voor de spitsen.

Tabel 8.45Aantal voertuigen, automatische verkeertellingen 2016 (bron: <http://wegenenverkeer.be>)

Richting Oostende	Ochtendspits (8u-9u)	Avondspits (17u-18u)
-------------------	----------------------	----------------------

<sup>20</sup> Hiervoor werd gebruik gemaakt van een geactualiseerd provinciaal verkeersmodel West-Vlaanderen van het Vlaams Verkeerscentrum. Om de verkeersstromen met betrekking tot het havengebied goed in beeld te kunnen brengen werd er een meer gedetailleerde studie uitgevoerd. De zonering in het havengebied werd sterk gedetailleerd. Op basis van een specifiek havenmodel werden nieuwe verplaatsingspatronen berekend. De resulterende verplaatsingsmatrices voor het havengebied en verkeersnetwerken worden nadien gebruikt samen met de gegevens uit het provinciale model om waarheidsgetrouwe verkeerscijfers te verkrijgen.

Dinsdag	620	797
Donderdag	608	1012
Maandag	619	977
Vrijdag	606	937
Woensdag	616	1002

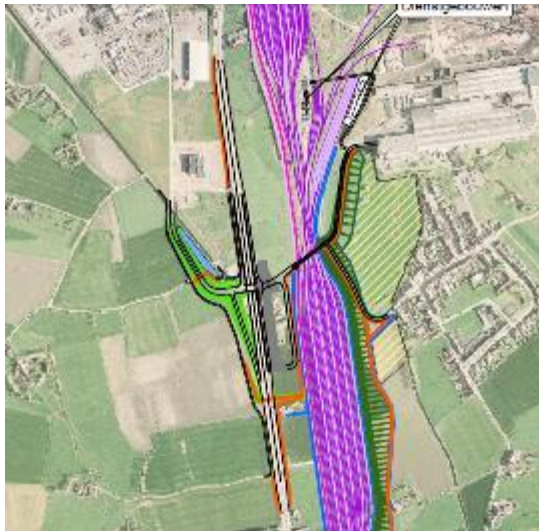
Richting Knokke	Ochtendspits (8u-9u)	Avondspits (17u-18u)
Dinsdag	883	726
Donderdag	893	734
Maandag	879	687
Vrijdag	841	779
Woensdag	894	728

### 8.5.3.2.3 Geplande projecten/ projecten in uitvoering met mogelijke impact op het verkeersdruktebeeld

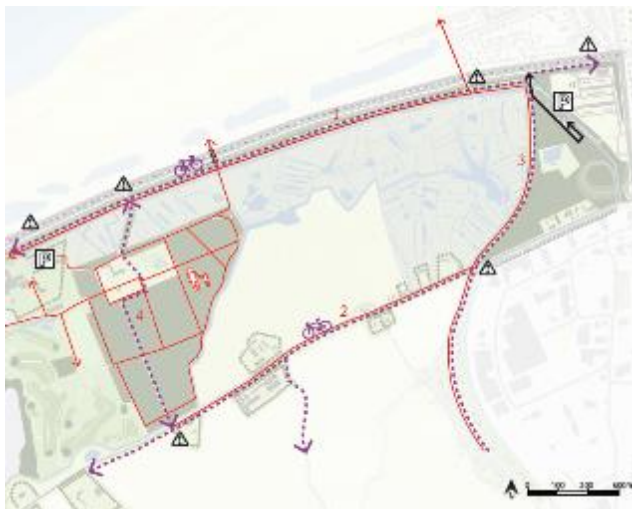
Volgende projecten hebben een zekere link met voorliggend project. Waar relevant wordt bij de effectbeschrijving en -beoordeling rekening gehouden met deze plannen:

- **Neptunusplan:** Het Neptunusplan is het toekomstplan van De Lijn voor West-Vlaanderen. Uit de mobiliteitsvisie van De Lijn komt duidelijk naar voor dat de openbare vervoersmaatschappij wenst te gaan naar een versterking van het aanbod dat de verschillende kuststeden en – gemeenten verbindt. Concreet voor de kust impliceert dit dat sterk wordt geïnvesteerd in een interregionale Kustram. Naast frequentieverhoging en een kortere reistijd tussen de belangrijkste knooppunten Knokke-Heist, Blankenberge, Oostende, Nieuwpoort en Adinkerke, zijn nieuwe verbindingen richting hinderland eveneens een optie. Deze laatste nieuwe verbindingen hebben echter geen onmiddellijke link met voorliggende redelijke alternatieven. In het Neptunusplan is ook opgenomen dat er een betere verbinding moet komen tussen Brugge en Zeebrugge. Dit kan eventueel via een lightrail, echter hierover is nog geen beslissing genomen. Er is tevens visie om een tram aan te leggen via Knokke-Heist naar Westkapelle, maar dit heeft niet onmiddellijk een directe impact op het project of omgekeerd.
- **Aanleg A11:** In de wegcategorisering is een hoofdweg voorzien tussen de N31 en de E34/N49 die er voor zorgt dat de haven van Zeebrugge quasi rechtstreeks op het netwerk van hoofdwegen is aangesloten. Aangezien er tussen de N31 en de E34/N49 geen weg ligt die de functie van een hoofdweg kan opnemen diende een nieuwe weg te worden ontworpen. De werkzaamheden zijn momenteel in uitvoering en zullen een grote invloed hebben op het vrachtverkeer van en naar de haven. De A11 zal in gebruik genomen worden in het laatste trimester van 2017.  
Tevens zal de ontsluiting van de haven voor uitzonderlijk transport integraal via de A11 verlopen. Als ook de N49 tussen Westkapelle en Maldegem volledig is omgebouwd zal de doortocht niet meer gebeuren via Heist. Dit zal een oplossing bieden voor de huidige problemen ter hoogte van de Minervarotonde.
- **Streefbeelden voor de N31, N34 en A. Ronsestraat (N350):** Eén van de basisideeën van het streefbeeld is dat met de N31, Nx, A. Ronsestraat (=N350 of Havenrandweg-oost) en A11 een maas van hoofd- en primaire wegen wordt gecreëerd rond de haven. Deze maas zorgt voor een gegarandeerde en continue ontsluiting van de haven. Bij een incident op één van de primaire wegen kan het verkeer worden omgeleid via de andere wegen. De toekomstige Nx die wordt opgenomen in voorliggend plan moet voor het bovenlokaal verkeer waaronder havenverkeer een verbinding vormen tussen de N31 en de N350.
- **Uitbreiding en optimalisatie van het huidige vormingsstation (Infrabel) en de aanpassingen van de huidige ontsluitingsinfrastructuur.** Het vormingsstation te Zwankendamme wordt uitgebreid en geoptimaliseerd. De uitbreiding en optimalisatie van het vormingsstation brengt een aantal wijzigingen aan de spoorinfrastructuur met zich mee, waaronder het verleggen van de lijn 51A Brugge-Zeebrugge, het bouwen van een nieuw seinhuis, logistiek gebouw Infrastructuur en een sectioneerpost, het afschaffen van de treinhalt in Zwankendamme en het afschaffen van de overweg "Wulfsberge". Ook de ontsluitingsinfrastructuur zal aangepast worden. De ontsluiting naar de N31 gebeurt via een Hollands Complex.





- In de studie **Oudemaarslandpolder** wordt een langetermijnvisie opgesteld waarin de verschillende geplande ontwikkelingen onderling worden afgestemd en waarbij een samenhangende landschappelijke beeldtaal wordt opgesteld voor de realisatie van de deelprojecten. Langsheen de vier randen van de Oudemaarspolder worden recreatieve fiets- en wandelroutes aangelegd. Op twee plaatsen op de Kustlaan worden goed ingerichte oversteekplaatsen voor langzaam verkeer voorzien : één ter hoogte van de Londenstraat, en één aan het oostelijk punt van het Zeebos. De studie werd goedgekeurd door het College van Burgemeester en Schepenen op 22/12/2014.



De belangrijkste wijziging in het verkeersdruktebeeld die door deze projecten verwacht kan worden is het feit dat naast de N31 ook de oostelijke havenrandweg belangrijk zal worden voor de ontsluiting van de voorhaven. De aanleg van de A11 en een aansluiting met de randweg is hiervan de oorzaak. Op de N31 zal hierdoor een lichte afname merkbaar zijn wat betreft intensiteiten in vergelijking met de huidige toestand.

#### 8.5.3.2.4 Verkeersdruktebeeld referentietoestand 2025

Voor het verkeersdruktebeeld van de referentietoestand wordt gebruik gemaakt van de modellering uit *de ontwerp tekst van het 'project-MER SHIP en kruisende infrastructuur'* (Technum, 2013). Hierbij werd een verkeersmodel gebruikt om de toekomstige verkeersstromen anno 2025 in te schatten. De geplande infrastructuurontwikkelingen voor het wegverkeer werden meegenomen in het netwerk van het referentiescenario: de A11 is gerealiseerd, alsook belangrijke delen van het streefbeeld voor de N31, N34 en de A. Ronsestraat. Er wordt uitgegaan van verkeersstromen zoals verwacht in 2025.



In de referentiesituatie is er alvast één groot verschil merkbaar met de huidige toestand: (op basis van de modellering van Technum, 2013). Naast de N31 is ook de oostelijke havenrandweg belangrijk voor de ontsluiting van de voorhaven. De aanleg van de A11 en een aansluiting met de randweg is hiervan de oorzaak.

Binnen het verkeersmodel is er voor het vrachtverkeer over de weg (in overleg met MBZ) verondersteld dat 50% van het verkeer richting E34 Antwerpen rijdt en 50% richting E40.

Op de **N31** werden volgende intensiteiten gemodelleerd:

- In de ochtendspits worden er 900 tot 940 pae/uur verwacht van zuid naar noord, en 360 tot 510 pae/uur in de omgekeerde richting.
- Tijdens de avondspits rijdt 440 tot 600 pae van zuid naar oost en 690 tot 800 pae in omgekeerde richting.

De dominante richting van het verkeer is dezelfde gebleven als in de huidige situatie. De grootste afname vindt met andere woorden plaats in de richting noord naar zuid. In de huidige toestand rijdt er maximaal nog 960 pae/uur in de avondspits, terwijl dit voor het referentiescenario slechts 800 pae/uur is. Voor de ochtendspits is het verschil vergelijkbaar, met 640 pae/uur in de huidige toestand en nog slechts 510 pae/uur in het toekomstige scenario. Voor de omgekeerde richting zijn de verschillen kleiner, met zowel in ochtend- als avondspits 50 pae/uur minder in het referentiescenario ten opzichte van de huidige toestand.

Op de **Kustlaan (N34) ten westen van het complex** met de N31 is er wel een stijging merkbaar ten opzichte van de huidige toestand. In de ochtendspits rijdt er 220 (richting westen) en 890 pae/uur (richting oosten), ten opzichte van 200 en 620 pae/uur in de huidige toestand. In de avondspits is dat 800 (richting westen) en 400 pae/uur (richting oosten) ten opzichte van 600 en 300 pae/uur in de huidige toestand. Deze stijging is te wijten aan het extra verkeer afkomstig van de haven, aangezien de goederentrafieken en bijgevolg ook het vracht- en personenverkeer beduidend gestegen zijn ten opzichte van de huidige toestand. Anderzijds wordt minder gebruik gemaakt van de Evendijk-West (N335). Deze weg is in de referentiesituatie immers enkel nog door middel van een rechts in – rechts uit aangesloten op N31 wat leidt tot een verkeersdruktedaling.

Ook in de referentiesituatie is de **Kustlaan (N34) ten oosten van het complex** met de N31 het drukste wegsegment in het havengebied. Dit segment is drukker geworden ten opzichte van de bestaande situatie. In de ochtendspits is de dominante richting, van west naar oost, gestegen van 1220 pae/uur in de bestaande toestand naar 1520 pae/uur in de referentietoestand. Voor de avondspits stijgt de dominante richting, van oost naar west, van 1250 pae/uur naar 1390 pae/uur. Deze toename is te wijten aan de uitbreiding van de haven, waardoor er meer havengerelateerd verkeer wordt gegenereerd, alsook de interessante ontsluiting van de haven via de oostzijde, namelijk de oostelijke havenrandweg in combinatie met de nieuwe A11.

Ter hoogte van de **Alfred Ronsestraat (N350)** worden er tijdens de ochtendspits ongeveer 800 pae verwacht in noordelijke richting en 620 pae in zuidelijke richting. Tijdens de avondspits gaat het om 520 pae in noordelijke richting en 650 in zuidelijke richting. Dit is een sterke stijging ten aanzien van de huidige toestand.

Figuur 8-34: Verkeersdruktebeeld referentiesituatie 2025 (ochtendspits) (bron: ontwerptekst van het 'project-MER SHIP en kruisende infrastructuur' (Technum, 2013)



Figuur 8-35: Verkeersdruktebeeld referentiesituatie 2025 (avondspits) (bron: ontwerptekst van het 'project-MER SHIP en kruisende infrastructuur' (Technum, 2013)



## 8.5.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

### 8.5.4.1 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase is het mogelijk dat bestaande tramverbindingen voor lange tijd onderbroken worden omwille van de werkzaamheden. De tijdelijke omleidingen voor fietsers, voetgangers en autoverkeer die hiervoor noodzakelijk zijn, worden voor de effectbespreking op strategische niveau niet in beschouwing genomen. Door een goede fasering van de werken kan de hinder voor deze modi beperkt worden.

Voor de omleiding van het tramverkeer tijdens de aanlegfase zijn wel ingrijpende voorbereidingswerken noodzakelijk (aanleg tijdelijke sporen). Er dient vanuit het aspect mobiliteit steeds een verbinding te worden voorzien, hetzij via een tijdelijk tramspoor, hetzij via een frequente busverbinding. Dit aspect dient op projectniveau verder te worden onderzocht.

### 8.5.4.2 Exploitatiefase

#### 8.5.4.2.1 Verkeersgeneratie en te verwachten verkeersstromen

De effectgroep '**verkeersgeneratie**' wordt in een milieubeoordeling s.s. niet beoordeeld omdat het een plan- of projectkenmerk betreft en/of een verwachte ontwikkeling van de verkeersgeneratie betreft los van het project zelf. Voor dit milieuonderzoek wordt de toekomstige verkeersgeneratie ten gevolge van de ruimtelijke ontwikkelingen niet opnieuw berekend. Er wordt gesteund op de gegevens van het ontwerp van het project-MER SHIP (Technum, 2013).

Uit de evaluaties van de verschillende scenario's en varianten uit het ontwerp-MER (Technum 2013) (scenario A :tunnel/brug met varianten en scenario B: omleiding weg-en tramverkeer) bleek dat het grootste **knelpunt het functioneren is van het complex Nx x N31**. De verliestijden ter hoogte van het complex N31 x Nx waren aanzienlijk met het gevolg dat de Nx significant minder verkeer kon verwerken in vergelijking met de bruggen over de Visartsluis in de referentietoestand. Het verkeer gaat dan andere (en te vermijden) routes kiezen ten gevolge van dit slecht functionerend complex.

Op strategisch niveau wordt daarom uitgegaan van de waarden uit het referentiescenario, wat te beschouwen is als de toekomstige vervoersvraag. Hierbij werd nog geen rekening gehouden met de realisatie van de Nx die een groot deel van deze vervoersvraag moet opvangen.

Voor de **referentiesituatie 2025** werd gesteld dat de Kustlaan (N34) ten oosten van het complex met de N31 het drukste wegsegment in het havengebied wordt. In de ochtendspits is de dominante richting, van west naar oost, gestegen naar 1520 pae/uur in de referentietoestand (25% groei tav huidige toestand). Voor de avondspits stijgt de dominante richting, van oost naar west naar 1390 pae/uur (11% groei tav huidige toestand). Er werden in het ontwerp van het MER geen concrete waarden gegeven voor de andere rijrichtingen. Voor de inschatting van deze stromen wordt aangenomen dat deze in eenzelfde mate toenemen als deze van de dominante richting (25% in de ochtendspits, 11% tijdens de avondspits).

Tabel 8.46: Verkeersstromen wegsegment N34 ten oosten van complex N31

	Huidige toestand volgens model ontwerpmer (Technum 2013) (aantal pae)	Referentietoestand volgens model ontwerpmer (Technum 2013) (aantal pae) + eigen aannames
Ochtendspits – richting Oostende	680	850*
richting Knokke – Heist	1220	1520
Avondspits – richting Oostende	1250	1390
richting Knokke – Heist	740	820*

\*eigen inschatting

Volgens het ontwerp-MER (Technum, 2013) werd aangegeven dat detailonderzoek naar capaciteitsverhogende maatregelen op het complex N31 x Nx noodzakelijk is (bijvoorbeeld door toevoeging van bypasses of herconfiguratie van het complexen)<sup>21</sup>. Dit zal op basis van de huidige kennis en verwachtingen ook gelden voor elk van de onderzochte alternatieven van voorliggend strategisch MER.

<sup>21</sup> Er werden varianten ontwikkeld met onder meer een lokale brug (A2 en A4) en een bijkomende aansluiting ter hoogte van het op-en afrittencomplex Zwankendamme (A3 en A4). Bij het voorzien van een lokale brug ter hoogte van Visartsluis blijken de verliestijden ter

### 8.5.4.2.2 Functioneren verkeerssysteem - voetgangersvoorzieningen

Alle alternatieven zullen een impact hebben op de voetgangersvoorzieningen in de oost-westelijke richting binnen het studiegebied. De impact wordt beoordeeld afhankelijk van de omlooptijd en in hoeverre het lokaal verkeer (= lokaal gemotoriseerd verkeer, fietsverkeer en voetgangersverkeer) al dan niet ruimtelijk gebundeld wordt met het bovenlokaal verkeer (= gemotoriseerd verkeer dat gebruik maakt van de Nx).

In onderstaande tabel wordt de beoordeling per alternatief weergegeven op basis van bovenvermelde criteria.

Tabel 8.47: Beschrijving milieubeoordeling impact op voetgangersvoorzieningen voor de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving van het effect	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	De belangrijkste voetgangersverbindingen situeren zich in eerste instantie tussen de verschillende wijken van Zeebrugge: Zeebrugge – Stationswijk - Zeebrugge Dorp - Oude vissershaven. In tweede instantie zijn er ook relaties zijn tussen de kernen van Zeebrugge en Heist. De N34 en de N34a hebben hier een belangrijkste verbindende rol (oost-west-relatie). De werking van de Visartsluis en de Vandammesluis hebben momenteel een barrièrewerking op deze oost-westrelatie. Bij doorvaart van een schip wordt de verbinding ter hoogte van de Visartsluis onderbroken en omgeleid (bij omleiding: ca 500 meter). De barrièrewerking bij de Vandammesluis is momenteel veel groter (bij omleiding: ca 1500 meter) dan die van Visartsluis.	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ter hoogte van de nieuwe sluis wordt het voetgangersverkeer op de N34 in oost-west-richting ten aanzien van de huidige toestand in elk geval omgeleid en wordt de loopafstand ten aanzien van de huidige toestand dus langer (afhankelijk van het al dan niet open zijn van de bruggen ter hoogte van de sluis. De grootste omleiding (via het noordelijke hoofd) bedraagt ongeveer 600 meter.</li> <li>- De brug ter hoogte van de nieuwe sluis, zal op regelmatige tijdstippen gedurende een thans ongedefinieerde tijd open staan. Daarbij is het belangrijk dat duidelijk aangegeven wordt welk hoofd men dient te gebruiken (het noordelijke of het zuidelijke hoofd) rekening houdend met de wandeltijd die men nodig heeft om van de N34 naar de respectievelijke hoofden te komen. Aangezien aangenomen wordt dat de bruggen meer zullen open zijn dan in de huidige toestand, kan gesteld worden dat de barrièrewerking van de nieuwe sluis in vergelijking met de huidige Visartsluis toeneemt.</li> <li>- Ter hoogte van de nieuwe sluis wordt het bovenlokaal verkeer (Nx) gescheiden van het lokaal verkeer wat de verkeersveiligheid en de kwaliteit van de voetgangersverbinding ten goede komt.</li> <li>- Ter hoogte van de huidige Vandammesluis wijzigt er voor de voetgangers niets.</li> </ul> <p>Ten aanzien van de huidige toestand is er een negatief effect (-2) omdat er een grotere omloopafstand (&gt;500m) ontstaat voor de voetganger tussen de kernen van Zeebrugge. Het lokaal en bovenlokaal verkeer wordt voor het merendeel van het tracé ruimtelijk gescheiden.</p>	-2
<b>Visart Nx bovengronds</b>	<p>Voor deze variant geldt een gelijkaardige beoordeling als Visart Nx in tunnel maar met volgende verschillen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ter hoogte van de sluis blijft het bovenlokaal verkeer enigszins gebundeld met het lokaal verkeer en de voetgangers. Dit heeft een negatief effect op de kwaliteit van de voetgangersverbinding en mogelijk op de verkeersveiligheid (afhankelijk van de manier waarop de voetgangersvoorziening gerealiseerd wordt).</li> <li>- Ter hoogte van de huidige Vandammesluis wijzigt er voor de voetgangers niets.</li> </ul> <p>Ten aanzien van de huidige toestand is er een aanzienlijk negatief effect (-3) omdat er grotere (om)loopafstanden ontstaan en omdat er een sterkere ruimtelijke bundeling is van het lokale en bovenlokale verkeer.</p>	-3
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	Idem beoordeling Visart Nx in tunnel	-2
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	Idem beoordeling Visart Nx bovengronds	-3
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ter hoogte van de bestaande Visartsluis, waar een doorvaartkanaal wordt voorzien, wordt het voetgangersverkeer op de N34 in oost-west-richting ten aanzien van de huidige toestand in elk geval omgeleid en wordt de loopafstand ten aanzien van de huidige toestand dus langer (onafhankelijk van het al dan niet open zijn van de bruggen ter hoogte van de sluis). De grootste omleiding</li> </ul>	-2

hoogte van het complex N31 x Nx nog steeds groot. In de veronderstelling dat de lokale brug voor het wegverkeer vaak en lang open zal staan, wordt hiermee geen structurele oplossing geboden voor een goed functionerende primaire weg. De ontsluiting van de haven richting het complex Zwankendamme zorgt voor een verkeerafwikkeling. Dit zou kunnen overwogen worden indien het complex N31 x Nx onvoldoende capaciteit biedt.



Alternatief	Beschrijving van het effect	Beoordeling
	<p>bedraagt ongeveer 500 meter.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De brug zal op regelmatige tijdstippen gedurende een thans ongedefinieerde tijd open staan. Voor de voetgangers is er geen alternatief. Aangezien aangenomen wordt dat de bruggen meer zullen open zijn dan in de huidige toestand, kan gesteld worden dat de barrièrewerking ter hoogte van de bestaande Visartsluis, waar een doorvaartkanaal wordt voorzien, toeneemt.</li> <li>- Het bovenlokaal verkeer (in tunnel) wordt ruimtelijk gescheiden van het lokaal verkeer wat de verkeersveiligheid en de kwaliteit van de voetgangersverbinding ten goede komt.</li> <li>- Ter hoogte van de huidige Vandammesluis wijzigt er voor de voetgangers niets.</li> </ul> <p>Ten aanzien van de huidige toestand is er een negatief effect (-2) omdat er bijkomende (om)loopafstanden worden gecreëerd voor de voetgangers tussen de woonkernen van Zeebrugge. Daarbij wordt geen alternatief geboden voor de voetganger. Lokaal en bovenlokaal verkeer wordt ruimtelijk gescheiden.</p>	
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	<p>Deze variant krijgt eenzelfde beoordeling als Carcoke Nx in tunnel. Ten aanzien van de huidige toestand is er een negatief effect (-2) omdat er bijkomende (om)loopafstanden worden gecreëerd voor de voetgangers tussen de woonkernen van Zeebrugge. De brug zal op regelmatige tijdstippen gedurende een thans ongedefinieerde tijd open staan. Lokaal en bovenlokaal verkeer worden eveneens ruimtelijk gescheiden.</p>	-2
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ter hoogte van de huidige Visartsluis moet er, ten aanzien van de huidige toestand, geen bijkomende wandelafstanden afgelegd worden tussen de verschillende wijken van Zeebrugge. De Visartsluis wordt buiten dienst gesteld en er komt een directe vaste verbinding. Dit is een positief effect t.a.v. de wandelrelaties tussen de kernen van Zeebrugge.</li> <li>- Ter hoogte van de Vandamme- en de nieuwe sluis zal de wachttijd en de omlooptijd (tussen kernen van Zeebrugge en Heist) beperkt toenemen, in het geval de noordelijke sluishoofden kunnen genomen worden. Hierbij wordt verondersteld dat er tijdig duidelijkheid is voor de voetganger welke route hij moet nemen rekening houdend met een onafhankelijke werking van de sluisen. Er moet vermeden worden dat een voetgangers omgeleid wordt naar een brug, die op het moment dat hij aan deze brug komt, open gaat.</li> <li>- De lokale stroom en de bovenlokale stroom worden voor het merendeel van het tracé ruimtelijk gescheiden.</li> </ul> <p>Deze variant wordt als positief beschouwd omdat er minder lange (geen wachttijden) meer bestaan tussen de kernen van Zeebrugge. De lokale en de bovenlokale stromen worden voor het merendeel van het tracé gescheiden. +2.</p>	+2
<b>Vandamme west</b>	<p>Idem beoordeling Vandamme oost.</p>	+2
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ten aanzien van de huidige toestand moeten er geen bijkomende wandelafstanden afgelegd worden tussen de verschillende wijken van Zeebrugge zelf. De huidige Visartsluis wordt buiten dienst gesteld en er ontstaat een directe verbinding tussen beide woonwijken. Er zijn geen wachttijden meer.</li> <li>- Er ontstaat een zeer lange (om)looptijd en -factor tussen Zeebrugge en Heist. Deze barrièrewerking zal dus versterkt worden. De voetgangers worden hier bijgevolg als het ware verplicht om voor de kruising van het doorvaartkanaal de tram te nemen.</li> <li>- Het lokaal en het bovenlokaal verkeer worden maximaal gescheiden.</li> </ul> <p>Deze variant wordt als negatief beschouwd omdat er een grote (om)loopfactor is. De verkeerstromen worden wel gescheiden.</p> <p>Als <b>milderende maatregel</b> kan hier een (fiets) en/of voetgangersvoorziening (een tunnel, brug of veerpont) t.h.v. de voorziene tramtunnel aan de huidige Vandammesluis worden aangelegd. Indien hieraan wordt voldaan zal het effect verwaarloosbaar zijn. In het andere geval worden de voetgangers hier verplicht om de tram te nemen.</p>	-2
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ten aanzien van de huidige toestand moeten er geen bijkomende wandelafstanden afgelegd worden tussen de verschillende wijken van Zeebrugge zelf. De huidige Visartsluis wordt buiten dienst gesteld en er ontstaat een directe verbinding tussen beide woonwijken. Er zijn geen wachttijden meer.</li> <li>- Er ontstaat een wel een zeer lange (om)looptijd en -factor (ca. 3,5 km) tussen Zeebrugge en Heist. Deze barrièrewerking zal dus versterkt worden. De voetgangers worden hier bijgevolg als het ware verplicht om voor de kruising van het doorvaartkanaal de tram te nemen.</li> <li>- Het lokaal en het bovenlokaal verkeer worden gebundeld.</li> </ul> <p>Deze variant wordt als aanzienlijke negatief beschouwd omdat er een grote (om)loopfactor is en de lokale en bovenlokale verkeerstromen gebundeld worden.</p> <p>Als <b>milderende maatregel</b> kan hier een (fiets)- en/of voetgangersvoorziening (een tunnel, brug of veerpont) t.h.v. de voorziene tramtunnel aan de huidige Vandammesluis worden aangelegd. Indien hieraan wordt voldaan zal het effect verwaarloosbaar zijn. In het andere geval worden de voetgangers hier verplicht om</p>	-3



Alternatief	Beschrijving van het effect	Beoordeling
	de tram te nemen.	

### 8.5.4.2.3 Functioneren verkeerssysteem - fietsnetwerk

Alle alternatieven zullen een impact hebben op de fietsvoorzieningen in de oost-westelijke richting binnen het studiegebied. De alternatieven hebben de meeste impact op de fietsroute langs de N34/N34a Kustlaan (fiets snelweg). Momenteel bedraagt de afstand van de fietsroute via de N34/N34a Kustlaan (gemeten vanaf N31 tot Hendrik Van Minderhoutstraat) 3,1 km (aanneمة dat de route verloopt via de noordelijke bruggen van de Visartsluis en Vandammesluis). Naargelang de omrijfactor van deze fietsroute (of van de alternatieve fietsroute bij het open staan van een brug) toeneemt, krijgt het alternatief een beperkt negatief (omrijfactor tussen 0 en 1.2), een negatief (omrijfactor tussen 1.2 en 1.4) of een aanzienlijk negatieve beoordeling (omrijfactor groter dan 1.4).

Indien er geen alternatieve fietsroute is, ontstaat er per definitie een kans op een veel langere wachttijd bij het open zijn van de bruggen. In dit geval wordt de beoordeling 2 klassen negatiever.

Indien het fietsverkeer zich op beperkte afstand van het bovenlokaal verkeer (= gemotoriseerd verkeer op Nx) bevindt, dan wordt deze beoordeling een klasse negatiever beoordeeld. Het betreft hier geen beoordeling van de manier waarop de fietsvoorzieningen gerealiseerd zullen worden, aangezien dit in deze fase nog niet beslist is. Het betreft een beoordeling van de ruimtelijke nabijheid van de lokale stromen (met fietsers) en de bovenlokale stromen (bovenlokaal gemotoriseerd (vracht)verkeer). Door de ruimtelijke bundeling van het fietsverkeer met het bovenlokaal verkeer ontstaat er een minder aangename fietsroute. Indien de lokale verkeerstromen (voetgangers/fietsers/lokaal verkeer) ruimtelijk gescheiden worden van het bovenlokaal verkeer dan wordt de beoordeling een klasse positiever, omdat de fietsroute hierdoor aantrekkelijker wordt.

In onderstaande tabel wordt de beoordeling per alternatief weergegeven op basis van bovenvermelde criteria.

Tabel 8.48: Beschrijving milieubeoordeling impact op het fietsnetwerk voor de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving	Beoordeling
<b>Huidige situatie</b>	- De fietsafstand langs de N34/N34a Kustlaan, die als fietssnelweg is geselecteerd, bedraagt 3,1 km met als aanname de route via noordelijke bruggen van beide sluisen.	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	- De fietsroute langs de N34/N34a wordt ca 400 meter langer ten aanzien van de kortste verbinding (cf huidige situatie). Dit komt overeen met een omrijfactor van 1.1. - Dit fietsverkeer verloopt wel in sterke mate (voor het merendeel van het tracé) gescheiden van het bovenlokaal verkeer.	-1
<b>Visart Nx bovengronds</b>	- De fietsroute langs de N34/N34a wordt minstens 400 meter langer ten aanzien van het huidige tracé. Het lokaal verkeer (en het fietsverkeer) wordt gebundeld met het bovenlokaal verkeer (verkeer op Nx) over het merendeel van het tracé waardoor een minder aantrekkelijke fietsroutes ontstaan. Deze variant krijgt de beoordeling -2	-2
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	- De fietsroute langs de N34/N34a wordt ca 400 meter langer ten aanzien van de kortste verbinding (cf huidige situatie). Dit komt overeen met een omrijfactor van 1.1. Dit fietsverkeer verloopt wel in sterke mate (voor het merendeel van het tracé) gescheiden van het bovenlokaal verkeer.	-1
<b>Visart oost Nx boven</b>	- De fietsroute langs de N34/N34a wordt minstens 400 meter langer ten aanzien van het huidige tracé. Het lokaal verkeer (en het fietsverkeer) wordt gebundeld met het bovenlokaal verkeer (verkeer op Nx) over het merendeel van het tracé waardoor een minder aantrekkelijke fietsroutes ontstaan. - Deze variant krijgt de beoordeling -2	-2
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	- De route langs de N34/N34a wordt ongeveer 150 meter langer (factor 1.1) . Er is een grote kans op een zeer lange wachttijd aan de sluisen en er is geen alternatieve route met een omrijfactor van 1.4 De fietsroute ligt voor het merendeel gescheiden van de bovenlokale stroom.	-2
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	- De fietsroute langs de N34/N34a wordt ongeveer 580 meter langer (factor 1.18) . Er is een grote kans op een zeer lange wachttijd aan de sluisen en er is geen alternatieve route met een omrijfactor van 1.4 De fietsroute ligt voor het merendeel gescheiden van de bovenlokale stroom	-2
<b>Vandamme oost</b>	- De Visartsluis wordt gesupprimeerd en er komt een directe vaste verbinding. Dit is een positief effect tav de fietsrelaties tussen de kernen van Zeebrugge.	+1

Alternatief	Beschrijving	Beoordeling
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wel ontstaat er ter hoogte van de bruggenhoofden meer kans op wachttijd omdat er meer schepen zullen passen. Er is telkens een alternatief aanwezig (mits omrijden, te vergelijken met de bestaande situatie). Hierbij wordt verondersteld dat er tijdig duidelijkheid is voor de fietser welke route hij moet nemen rekening houdend met een onafhankelijke werking van de sluizen. Er moet vermeden worden dat een fietser omgeleid wordt naar een brug, die op het moment dat hij aan deze brug komt, open gaat.</li> <li>- Globaal genomen is er een scheiding tussen het fietsverkeer via N34/N34a en het bovenlokaal verkeer (Nx).</li> <li>- De uiteindelijke beoordeling is +1</li> </ul>	
<b>Vandamme west</b>	Idem Vandamme oost	+1
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	<p>Er ontstaat een zeer grote omrijfactor voor fietsers op de route langs de N34/N34a (&gt;1.4). Daarom wordt dit als sterk negatief beoordeeld (-3). Er is geen aanvaardbaar alternatief.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Als <b>milderende maatregel</b> kan hier een fietsvoorziening (een tunnel, brug of veerpont) t.h.v. de voorziene tramtunnel aan de huidige Vandammesluis worden aangelegd. Indien hieraan wordt voldaan zal het effect verwaarloosbaar zijn.</li> </ul>	-3
<b>Verbindingsdok Nx boven</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er ontstaat een zeer grote omrijfactor voor fietsers op de route langheen de N34/N34a. (&gt;1.4). Daarom wordt dit als sterk negatief beoordeeld (-3). Er is geen aanvaardbaar alternatief. Bovendien treedt er ter hoogte van de sluizen ook nog een bundeling op van het lokaal en bovenlokaal verkeer</li> <li>- Als <b>milderende maatregel</b> kan hier een fietsvoorziening (een tunnel, brug of veerpont) t.h.v. de voorziene tramtunnel aan de huidige Vandammesluis worden aangelegd. Indien hieraan wordt voldaan zal het effect verwaarloosbaar zijn.</li> </ul>	-3

#### 8.5.4.2.4 Functioneren verkeerssysteem - openbaar vervoer (tram en trein)

Alle alternatieven zullen een impact hebben op het openbaar vervoersnetwerk, meer bepaald op de tram, in de oost-westelijke richting binnen het studiegebied.

Algemeen kan gesteld worden dat door de realisatie van de Nx de N34/N34a in alle redelijke alternatieven wordt ontlast van bovenlokaal verkeer. Wat betreft de doorstroming, zal de impact voor de kusttram verwaarloosbaar zijn, aangezien de tram in eigen bedding rijdt.

Momenteel is het traject ca 3,1 km (vanaf halte Zeebrugge - Strandwijk tot Zeebrugge - Zeesluis). De belangrijkste barrières op dit tracé zijn de sluizen Visart en Vandamme. Bij opening van de brug wordt omgereden naar de andere brug. Indien de alternatieven (of varianten) gepaard gaan met een significante verlenging van het tramtracé en/of met een sterkere barrièrewerking, dan wordt dit als negatief beoordeeld. Indien het tramtracé wordt verkort en/of indien de barrièrewerking van de infrastructuur wordt beperkt, dan wordt er een positieve beoordeling gegeven.

Binnen het studiegebied liggen volgende tramhalten: Zeebrugge – Strandwijk, Zeebrugge-Vaart en Zeebrugge – Kerk en Zeebrugge – Zeesluis. Afhankelijk van het alternatief, zal de bereikbaarheid en/of de sociale veiligheid van deze halten wijzigen. Dit wordt eveneens meegenomen in de beoordeling van het effect op het tramverkeer.

Daarnaast wordt ook de bereikbaarheid van de twee treinstations bekeken: in de Stationswijk (hoofdzakelijk gericht op pendelbewegingen naar bedrijven en scholen in Zeebrugge, ontsloten via Venetiëlaan) en in de Strandwijk (hoofdzakelijk gericht op toerisme, wegontsluiting via N31).

Alternatief	Beschrijving	Beoordeling
<b>Huidige situatie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Momenteel is het traject vanaf de tramhalte Zeebrugge - Strandwijk tot Zeebrugge - Zeesluis ca 3,1 km. De belangrijkste barrières op dit tracé zijn momenteel de Visart- en Vandammesluis. Bij opening van één van de bruggen, wordt omgereden naar de andere brug.</li> <li>- In Zeebrugge zijn er voor de Kusttram vier haltes voorzien: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Centrum: ter hoogte van de kerk;</li> <li>- Stationswijk: in het verlengde van het station (circa 200 meter);</li> <li>- Strandwijk: ter hoogte van de kerk/kapel op circa 400 meter van het station;</li> <li>- Zeebrugge Zeesluis (ten oosten vd Vandammesluis).</li> </ul> </li> <li>- Momenteel zijn er in Zeebrugge twee treinstations: in de Stationswijk (hoofdzakelijk gericht op pendelbewegingen naar bedrijven en scholen in Zeebrugge, ontsloten via Venetiëlaan) en in de Strandwijk (hoofdzakelijk gericht op toerisme, wegontsluiting via N31).</li> </ul>	

Alternatief	Beschrijving	Beoordeling
	Het spoortracé t.h.v. de Visartsluis is enkel nog voor goederenvervoer en wordt besproken in §8.5.4.2.7.	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ter hoogte van de nieuwe sluis zal de tram in vergelijking met de huidige situatie ca 400 meter moeten omrijden. Deze omrijding is het gevolg van de stijging van de omvang van de nieuwe sluis ten aanzien van de huidige Visartsluis. Dit betekent een beperkte toename van de reistijd, wat als verwaarloosbaar kan beschouwd worden. Ter hoogte van de huidige Vandammesluis wijzigt er niets aan het tracé en de reistijd.</li> <li>- Er is geen impact op de bereikbaarheid van de tramhalten en van de spoorwegstations.</li> </ul> <p>Omwille van de iets langere reistijd voor de tram wordt dit alternatief beperkt negatief geoordeeld.</p>	-1
<b>Visart Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ter hoogte van de nieuwe sluis zal de tram in vergelijking met de huidige situatie ca 400 meter moeten omrijden (zuidelijke sluishoofd). Dit betekent een beperkte toename van de reistijd. Via het noordelijke sluishoofd bedraagt de omrijweg ca 600 meter. Dit wordt als verwaarloosbaar beschouwd.</li> <li>- Er is geen impact op de bereikbaarheid van de tramhalten en van de spoorwegstations.</li> </ul> <p>Omwille van de iets langere reistijd voor de tram wordt dit alternatief beperkt negatief geoordeeld.</p>	-1
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	Idem beoordeling Visart Nx in tunnel	-1
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	Idem beoordeling Visart Nx bovengronds	-1
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het tramverkeer wordt in de variant Carcoke – Nx in tunnel ontsloten door een tramtunnel onder het doorvaartkanaal ten zuiden van de huidige Visartsluis, die in dat alternatief wordt gesupprimeerd. Door de aanleg van de trambeding in een tunnel zal de snelheid op dit deel hoger liggen, waardoor er reistijdwinst is.</li> <li>- De tram wordt in een tunnel gelegd. Hierdoor kan de bestaande tramhalte “Zeebrugge - Vaart” niet meer aangedaan worden door de tramlijn, wat negatief beoordeeld wordt.</li> </ul> <p>Als <b>milderende maatregel</b> kan hier een ondergrondse tramhalte voorzien worden. Hierdoor zou het effect kunnen gemilderd worden van negatief naar beperkt negatief. Hierbij dient wel aangehaald dat een ondergrondse tramhalte minder sociale controle heeft en de zichtbaarheid in het straatbeeld minder groot is.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Er is geen impact op de bereikbaarheid van de spoorwegstations.</li> </ul>	-2
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	Idem beoordeling Carcoke Nx in tunnel	-2
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het tramverkeer loopt in het Vandamme alternatief ter hoogte van de huidige Visartsluis die gesupprimeerd wordt over het noordelijk sluishoofd, via de huidige draaibrug die wordt vastgezet. Dit zorgt, in vergelijking met de huidige situatie, voor een snellere doorstroming van de tram.</li> <li>- Echter ter hoogte van de bestaande Vandammesluis en nieuwe sluis die ernaast wordt gebouwd, zal de tram via 4 basculebruggen verlopen. De tram zal hier, afhankelijk van welke brug open staat, een rechtdoor tot achttvormige beweging moeten maken. In vergelijking met de huidige situatie wordt het omrijeffect voor de tram hier iets groter, waardoor in totaliteit het effect verwaarloosbaar is..</li> <li>- Hierbij wordt verondersteld dat er tijdig duidelijkheid is voor de tram welke route hij moet nemen rekening houdend met een onafhankelijke werking van de sluisen. Er moet vermeden worden dat een tram omgeleid wordt naar een brug, die op het moment dat hij aan deze brug komt, open gaat.</li> <li>- Er geen impact op de tram- en treinhaltes. De impact op de trein wordt als verwaarloosbaar beoordeeld.</li> </ul>	0
<b>Vandamme west</b>	Idem beoordeling Vandamme oost.	0
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het tramverkeer loopt in het Verbindingsdok alternatief ter hoogte van de huidige Visartsluis die gesupprimeerd wordt over het noordelijk sluishoofd, via de huidige draaibrug die wordt vastgezet. Dit zorgt, in vergelijking met de huidige situatie, voor een snelle doorstroming van de tram.</li> <li>- Ter hoogte van het nieuwe doorvaartkanaal wordt de tram in een tunnel aangelegd. Het tramtracé krijgt hierdoor een langere afstand van ca 136 meter of 16 seconden, maar moet in vergelijking met de huidige situatie niet meer via verschillende bruggen over de huidige Vandammesluis rijden.</li> <li>- De tramhalte Zeebrugge zeesluis moet mogelijks (beperkt) aangepast worden.</li> <li>- Er is geen impact op de treinstations.</li> </ul> <p>De effecten worden als positief beoordeeld.</p>	+2
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	Idem beoordeling Verbindingsdok Nx in tunnel	+2

#### 8.5.4.2.5 Functioneren verkeerssysteem - openbaar vervoer (bus)

Algemeen kan gesteld worden dat door de realisatie van de Nx, de N34/N34a in alle redelijke alternatieven wordt ontlast van bovenlokaal verkeer. Door de daling van de verkeersbelasting op de N34/N34a kan er een (beperkt) vlottere doorstroming ontstaan voor de buslijn 47 aangezien de route van deze lijn verloopt langs delen van de N34 Kustlaan. Voor de lijn 45 zal de impact verwaarloosbaar zijn, vermits de lijn enkel gebruik maakt van Kustlaan N34a.

Momenteel rijdt lijn 45 via N34 Kustlaan en kruist de Vandammesluis. Lijn 47 rijdt via N34a en kruist de Visartsluis. De verschillende alternatieven en varianten worden beoordeeld op reistijd. Vooral de eventuele omrijfactor en/of barrièrewerking van de sluisen wordt hierbij beoordeeld. Daarnaast wordt nagegaan of er effecten zijn voor de haltebereikbaarheid.

In de beoordeling wordt uitgegaan van de huidige rijroute. Er wordt nog geen rekening gehouden met mogelijke alternatieve routes. Alternatieve routes kunnen een milderende maatregel zijn.

Alternatief	Beschrijving	Beoordeling
<b>Huidige situatie</b>	Lijn 47 kruist de Visartsluis. Er zijn slechts een beperkt aantal doorkomsten per dag. Lijn 45 kruist de Vandammesluis. Er zijn slechts een beperkt aantal doorkomsten per dag.	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De trajectlengte voor lijn 47 neemt beperkt toe maar de impact op de reistijd wordt als verwaarloosbaar beschouwd.</li> <li>- De impact op lijn 45 is verwaarloosbaar</li> <li>- Er is geen impact op de haltebereikbaarheid</li> </ul>	0
<b>Visart Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De lokale verbinding Lancelot Blondeellaan – Fryatstraat wordt onderbroken door de NX. Een omleiding met een grotere omrijfactor zal noodzakelijk zijn.</li> <li>- De impact op lijn 45 is verwaarloosbaar</li> <li>- Er zal een impact zijn op de haltebereikbaarheid.</li> </ul>	-2
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De trajectlengte voor lijn 47 neemt beperkt toe maar de impact op de reistijd wordt als verwaarloosbaar beschouwd.</li> <li>- De impact op lijn 45 is verwaarloosbaar</li> <li>- Er is geen impact op de haltebereikbaarheid</li> </ul>	0
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	Idem Visart Nx bovengronds	-2
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De trajecttijd zal in vergelijking met de huidige situatie sterk toenemen omdat de draaibrug over het nieuwe doorvaartkanaal veel kan open staan. Dit is negatief voor lijn 47.</li> <li>- De impact op lijn 45 is verwaarloosbaar</li> <li>- Er is geen impact op de haltebereikbaarheid</li> </ul>	-2
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	Idem Carcoke Nx in tunnel	-2
<b>Vandamme oost</b>	Er dient niet omgereden te worden ter hoogte van Visartsluis (gedempt). Dit is beperkt positief voor lijn 47. Lijn 45 moet mogelijk beperkt omrijden ter hoogte van Vandammesluis. Dit is beperkt negatief Er is geen impact op de haltebereikbaarheid De totale impact wordt als verwaarloosbaar beschouwd.	0
<b>Vandamme west</b>	Idem Vandamme oost	0
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	Er dient niet omgereden te worden ter hoogte van Visartsluis (gedempt). Dit is beperkt positief voor lijn 47. Er dient sterk omgereden te worden om de Vandammesluis te kruisen (lijn 45). Dit wordt als beperkt negatief beschouwd. Er is geen impact op de halten. Omwille van de grote omrijfactor voor lijn 45 wordt dit als beperkt negatief beoordeeld.	-1
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	Idem Verbindingsdok Nx in tunnel	-1

#### 8.5.4.2.6 Functioneren verkeerssysteem - autoverkeer (lokaal en bovenlokaal)

Voorafgaand aan de effectbeoordeling van de verschillende alternatieven en hun varianten, moet aangegeven worden dat in alle alternatieven (en varianten) de “Nx” wordt gerealiseerd. De realisatie van de

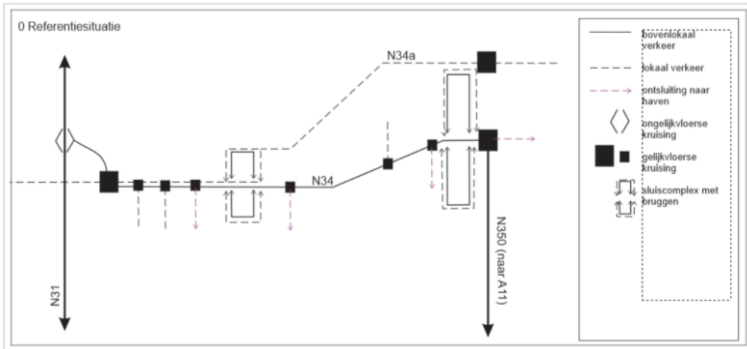
Nx kadert in de implementatie van de vooropgestelde wegcategorisering, die weergegeven is in Figuur 8-30: Categorisering van het wegennet (Mobiliteitsplan Brugge).

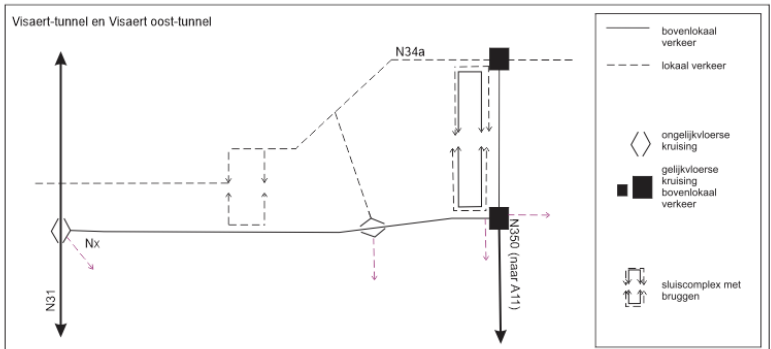
Door op de Nx prioriteit te geven aan een goede doorstroming, zal de Nx verkeersontlastend werken voor de wegen van een lagere categorie. Sowieso wordt de aanleg van de Nx op zich als een aanzienlijk positief effect beoordeeld inzake verkeersveiligheid, verkeersleefbaarheid en verkeersdoorstroming. De mate waarin deze doorstroming voor het bovenlokaal verkeer op de Nx wordt gerealiseerd is wél verschillend naargelang de alternatieven en varianten. Als de Nx in tunnel wordt aangelegd, is de doorstroming bijvoorbeeld beter dan wanneer de Nx bovengronds wordt aangelegd.

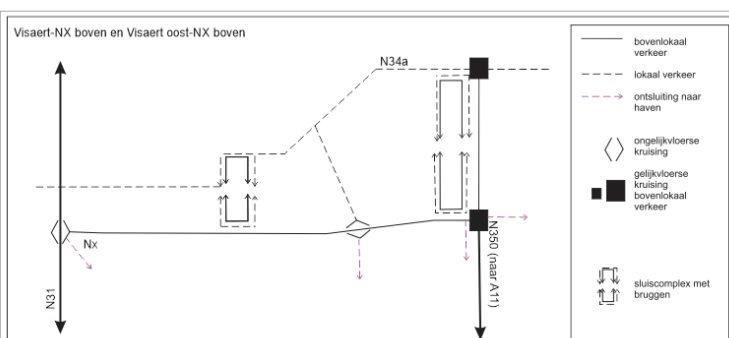
Hierna wordt voor de verschillende alternatieven (en varianten) nagegaan in welke mate het lokale en bovenlokale verkeer gescheiden wordt en wat de impact is op de rijtijd voor het autoverkeer (personenvervoer en vrachtovervoer). Hierbij wordt rekening gehouden met de af te leggen rijafstand voor het doorgaand verkeer en met de aard van de conflicten. Deze beoordeling gebeurt enerzijds voor het bovenlokale verkeer (verkeer komend en gaande naar het hoofdwegennet en het primaire wegennet) en anderzijds voor het lokale verkeer.

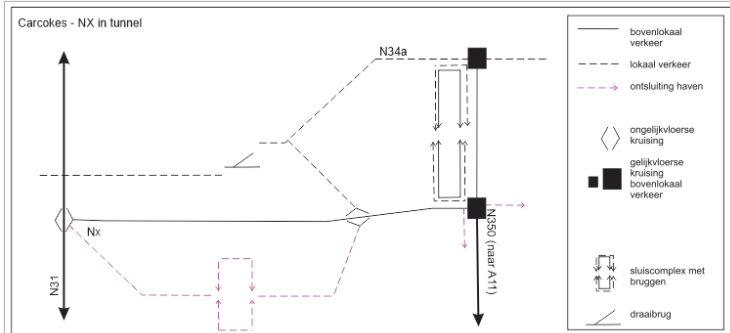
Merk op dat in het ontwerp-MER (Technum, 2013) werd aangegeven dat de ovonde boven de N31 over onvoldoende capaciteit beschikte, waardoor de Nx zijn rol als primaire weg niet volledig op zich kon nemen. Capaciteitsverhogende maatregelen ter hoogte van dit punt en/of bijkomende maatregelen om een goede ontsluiting van de haven te garanderen blijven noodzakelijk en zullen in de verdere procesvorming van het complexe projecten verder moeten uitgewerkt worden.

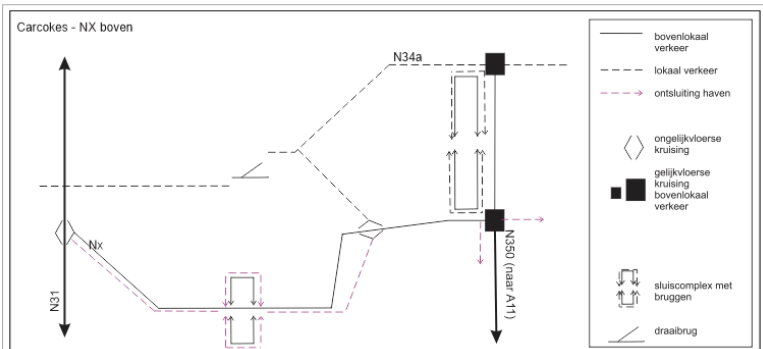


Alternatief	Beschrijving	Beoordeling																																																																																																																								
Huidige situatie	<div>Schematische voorstelling van de verkeersstromen in de huidige situatie:</div> <div></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>- rijafstand tussen N31 en N34: ca 3 600 en 3 800 meter (afhankelijk van de sluis- en bruggenwerking)</li><li>- type kruispunten op het traject:</li></ul></div> <table><tr><th></th><th>Ongelijkvloers (geen conflict)</th><th>Ongelijkvloers (met conflict)</th><th>VRI (verkeerslichtenregeling-installatie)</th><th>Voorrangeregeld (in de voorrang)</th><th>Voorrangeregeld (uit de voorrang)</th><th>Voorrang van rechts</th><th>Rechtsin rechtsuit</th></tr><tr><td>Broeder Mareslaan x New Yorklaan</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>New Yorklaan x N34 Kustlaan (secundaire weg type II)</td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34 x Veerbootstraat</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34 x Azorenstraat</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34 x Kapitein Fryattstraat</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sluizencomplex Visartsluis</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34 x N34b</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34 x Kaaien</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34 x Meeuwenstraat</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr><tr><td>N34 x Ploegstraat</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34 x Kiwiweg</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sluizencomplex Vandammesluis</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34 x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34 x N34a</td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <div>Op basis van bovenstaande tabel blijkt duidelijk dat er heel veel kruispunten voorrang geregeld zijn en dat er weinig ongelijkgrondse kruisingen zijn. Er is een sterke menging tussen het lokaal verkeer en het bovenlokaal verkeer. In de huidige toestand is er wel lokaal een scheiding mogelijk tussen de Visartsluis en Vandammesluis door gebruik te maken van N34a (lokaal verkeer) en N34 (bovenlokaal verkeer). De N34a loopt ten noorden van Zeebrugge-Dorp en wordt vooral voor het lokaal verkeer gebruikt.</div>		Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI (verkeerslichtenregeling-installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van rechts	Rechtsin rechtsuit	Broeder Mareslaan x New Yorklaan		x						New Yorklaan x N34 Kustlaan (secundaire weg type II)			x					N34 x Veerbootstraat				x				N34 x Azorenstraat				x				N34 x Kapitein Fryattstraat				x				Sluizencomplex Visartsluis								N34 x N34b				x				N34 x Kaaien				x				N34 x Meeuwenstraat							x	N34 x Ploegstraat				x				N34 x Kiwiweg				x				Sluizencomplex Vandammesluis								N34 x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)				x				N34 x N34a			x					
	Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI (verkeerslichtenregeling-installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van rechts	Rechtsin rechtsuit																																																																																																																			
Broeder Mareslaan x New Yorklaan		x																																																																																																																								
New Yorklaan x N34 Kustlaan (secundaire weg type II)			x																																																																																																																							
N34 x Veerbootstraat				x																																																																																																																						
N34 x Azorenstraat				x																																																																																																																						
N34 x Kapitein Fryattstraat				x																																																																																																																						
Sluizencomplex Visartsluis																																																																																																																										
N34 x N34b				x																																																																																																																						
N34 x Kaaien				x																																																																																																																						
N34 x Meeuwenstraat							x																																																																																																																			
N34 x Ploegstraat				x																																																																																																																						
N34 x Kiwiweg				x																																																																																																																						
Sluizencomplex Vandammesluis																																																																																																																										
N34 x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)				x																																																																																																																						
N34 x N34a			x																																																																																																																							
Visart Nx in tunnel	Schematische voorstelling van de verkeersstromen bij het alternatief Visart – Nx in	+2																																																																																																																								

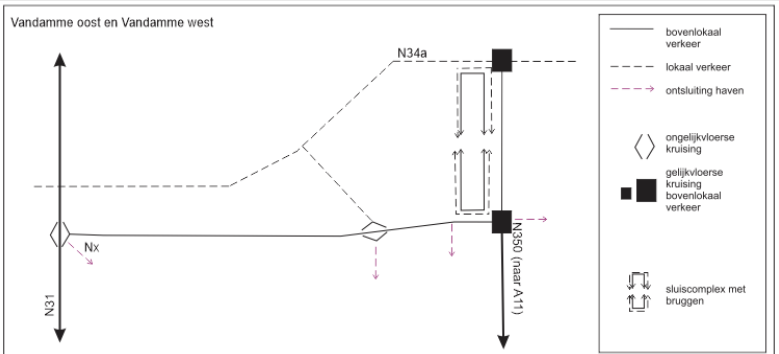
Alternatief	Beschrijving	Beoordeling																																																								
	<div><p>tunnel.</p><div><p>Visaert-tunnel en Visaert oost-tunnel</p></div><p>In dit alternatief is er een <b>beperkte menging tussen het lokaal verkeer en het bovenlokaal verkeer</b>, wat als positief kan beoordeeld worden. De menging tussen het lokaal en het bovenlokaal verkeer doet zich voornamelijk voor ter hoogte van de Vandammesluis net zoals in de huidige situatie.</p><p><b>Bovenlokaal verkeer</b></p><ul style="list-style-type: none"><li>- rijafstand tussen N31 en N350: ca 3 450 en 3 650 meter (afhankelijk van de sluiswerking)</li><li>- type kruispunten op het traject</li></ul><table><thead><tr><th></th><th>Ongelijkvloers (geen conflict)</th><th>Ongelijkvloers (met conflict)</th><th>VRI (verkeerslichtenregeling-installatie)</th><th>Voorrangeregeld (in de voorrang)</th><th>Voorrangeregeld (uit de voorrang)</th><th>Voorrang van Rechts</th><th>Rechtsin rechtsuit (</th></tr></thead><tbody><tr><td>N31 x ovonde Nx*</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Nx in tunnel onder rotonde lokaal verkeer</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34 x Kiwiweg</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sluizencomplex Vandammesluis</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34xN34a (rotonde)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr></tbody></table><p>* zie ook hoger: optimalisatie ovonde en/of bijkomende maatregelen zijn noodzakelijk</p><p>Het bovenlokaal verkeer kan gebruik maken van de nieuw aan te leggen Nx: trajecttijd neemt sterk af door beperktere afstand, minder kruispunten en beperktere wachttijden. Het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer is beperkt, maar er zijn er nog een aantal.</p><p><b>Lokaal verkeer</b></p><p>Het <b>lokaal verkeer</b> kan bij dit alternatief gebruik maken van:</p><ul style="list-style-type: none"><li>- de N34a en de lokale wegen boven het nieuwe sluizencomplex Visart;</li><li>- de rotonde boven Nx (ontsluit Zeebrugge-centrum, de Stationswijk, en de achterhaven via een gelijkvloerse kruising met de spoorweg).</li></ul><p>Wat de trajecttijd betreft, zal deze voor het lokaal verkeer beperkt afnemen door te verwachten lagere intensiteiten ter hoogte van de bestaande kruispunten. Deze lagere intensiteiten zijn het gevolg van de scheiding tussen het lokaal en het bovenlokaal verkeer (Nx). Het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen het lokaal en bovenlokaal verkeer is beperkt</p><p><b>Globale beoordeling</b></p><p>Globaal gezien wordt de impact op het wegverkeer voor het alternatief Visart – Nx in tunnel als positief effect (+2) beoordeeld.</p></div>		Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI (verkeerslichtenregeling-installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit (	N31 x ovonde Nx*		x						Nx in tunnel onder rotonde lokaal verkeer	x							N34 x Kiwiweg				x				Sluizencomplex Vandammesluis								N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)					x			N34xN34a (rotonde)					x			
	Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI (verkeerslichtenregeling-installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit (																																																			
N31 x ovonde Nx*		x																																																								
Nx in tunnel onder rotonde lokaal verkeer	x																																																									
N34 x Kiwiweg				x																																																						
Sluizencomplex Vandammesluis																																																										
N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)					x																																																					
N34xN34a (rotonde)					x																																																					
Visart Nx bovengronds	Schematische voorstelling van de verkeersstromen bij het alternatief Visart – Nx bovengronds	0																																																								

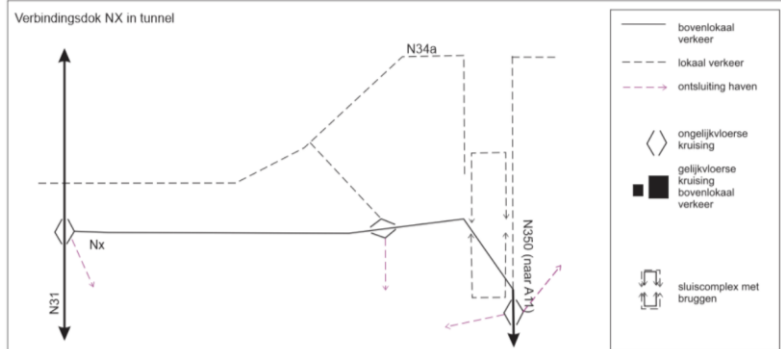
Alternatief	Beschrijving	Beoordeling																																																																								
	<div><div><p>Visaert-NX boven en Visaert oost-NX boven</p></div><p>In dit alternatief is er een <b>beperkte menging tussen het lokaal verkeer en het bovenlokaal verkeer</b>, wat als positief kan beoordeeld worden. Deze menging doet zich voornamelijk voor ter hoogte van de Vandammesluis. Ter hoogte van de Visartsluis verlopen de lokale en de bovenlokale stromen parallel, doch deze conflicteren niet.</p><p><b>Bovenlokaal verkeer</b></p><ul style="list-style-type: none"><li>- rijafstand tussen N31 en N350: ca 3 550 en 4 600 meter (afhankelijk van de sluiswerking)</li><li>- type kruispunten op het traject</li></ul><table><tr><th></th><th>Ongelijkvloers (geen conflict)</th><th>Ongelijkvloers (met conflict)</th><th>VRI (verkeerslichtenregeling installatie)</th><th>Voorrangeregeld (in de voorrang)</th><th>Voorrangeregeld (uit de voorrang)</th><th>Voorrang van Rechts</th><th>Rechtsin rechtsuit (</th></tr><tr><td>N31x ovonde Nx*</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sluiswerking Visartsluis</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Gelijkvloerse kruising spoor</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Hollands complex lokaal verkeer</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34 x Kiwiweg</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sluizencomplex Vandammesluis</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34xN34a (rotonde)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr></table><p>* zie ook hoger: optimalisatie ovonde en/of bijkomende maatregelen zijn noodzakelijk</p><p>Het bovenlokaal verkeer verloopt in dit alternatief bovengronds. Er wordt in vergelijking met de huidige situatie een beperktere trajecttijd verwacht door beperking van het aantal kruispunten. Het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen het lokaal en bovenlokaal verkeer is beperkt ten aanzien van de huidige toestand. → +1</p><p><b>Lokaal verkeer</b></p><p>Het lokaal verkeer kan bij dit alternatief gebruik maken van</p><ul style="list-style-type: none"><li>- de N34a en de lokale wegen boven het nieuwe sluizencomplex Visart. Het lokaal verkeer komende van de Kustlaan wordt opgesplitst in een noordelijk en een zuidelijk tracé.</li><li>- het hollands complex boven de Nx (ontsluit Zeebrugge-centrum en de achterhaven via een gelijkvloerse kruising met de spoorweg)</li></ul><p>Er is geen rechtstreekse verkeersrelatie meer mogelijk tussen de woonkern Zeebrugge Stationswijk en havendeel Oud Ferry-dok en Prins Filipdok. De Lancelot Blondeellaan wordt afgesloten van de Kapitein Fryatstraat. Dit lokaal verkeer zal een andere route moeten nemen.</p><p>Wat betreft de trajecttijd voor het lokaal verkeer, zal er in vergelijking met de huidige situatie, meer moeten omgerekend worden ter hoogte van de Visartsluis, maar hiertegenover staat minder lange wachttijden ter hoogte van de bestaande kruispunten. → +1</p><p><b>Globale beoordeling</b></p><p>Merk op dat in dit alternatief een gelijkvloerse kruising wordt voorzien met de Nx en het treinverkeer (goederenvervoer). Het is aangewezen dit te vermijden. Daarom</p></div>		Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI (verkeerslichtenregeling installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit (	N31x ovonde Nx*		x						Sluiswerking Visartsluis								Gelijkvloerse kruising spoor					x			Hollands complex lokaal verkeer	x							N34 x Kiwiweg				x				Sluizencomplex Vandammesluis								N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)					x			N34xN34a (rotonde)					x			
	Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI (verkeerslichtenregeling installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit (																																																																			
N31x ovonde Nx*		x																																																																								
Sluiswerking Visartsluis																																																																										
Gelijkvloerse kruising spoor					x																																																																					
Hollands complex lokaal verkeer	x																																																																									
N34 x Kiwiweg				x																																																																						
Sluizencomplex Vandammesluis																																																																										
N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)					x																																																																					
N34xN34a (rotonde)					x																																																																					

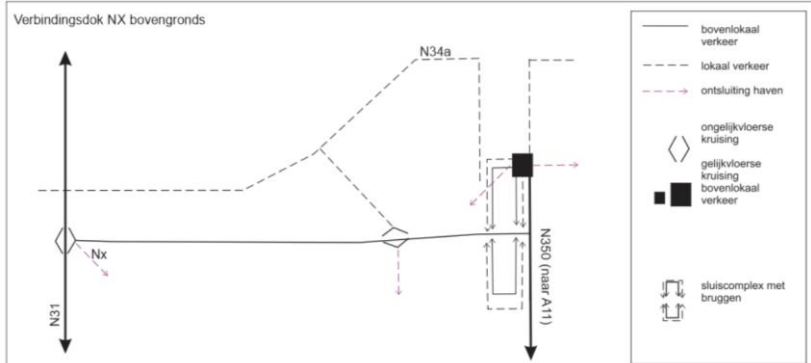
Alternatief	Beschrijving	Beoordeling																																																								
	<p>wordt dit alternatief als een categorie lager beoordeeld → 0</p> <p>Globaal gezien wordt de impact op het wegverkeer voor het alternatief Visart – Nx bovengronds als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.</p>																																																									
Visart oost Nx in tunnel	Idem huidige Visart Nx in tunnel	+2																																																								
Visart oost Nx bovengronds	Idem huidige Visart Nx bovengronds	0																																																								
Carcoke Nx in tunnel	<p>Schematische voorstelling van de verkeersstromen bij het alternatief Carcoke – Nx in tunnel</p> <div></div> <p>In dit alternatief is er een beperkte menging tussen het lokaal en het bovenlokaal verkeer. Deze menging doet zich voornamelijk voor ter hoogte van de Vandammesluys, zoals in de huidige situatie.</p> <p><b>Bovenlokaal verkeer</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- rijafstand tussen N31 en N350: ca 3 450 en 3 650 meter (afhankelijk van de sluiswerking)</li><li>- type kruispunten op het traject:</li></ul> <table><thead><tr><th></th><th>Ongelijkvloers (geen conflict)</th><th>Ongelijkvloers (met conflict)</th><th>VR1 (verkeerslichtenregel-installatie)</th><th>Voorrangeregeld (in de voorrang)</th><th>Voorrangeregeld (uit de voorrang)</th><th>Voorrang van Rechts</th><th>Rechtsin rechtsuit (</th></tr></thead><tbody><tr><td>N31x ovonde Nx*</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Nx in tunnel onder rotonde lokaal verkeer</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34 x Kiwiweg</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sluizencomplex Van Dammesluys</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34xN34a (rotonde)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <p>* zie ook hoger: optimalisatie ovonde en/of bijkomende maatregelen zijn noodzakelijk.</p> <p>Wat het bovenlokaal wegverkeer betreft, zal de trajecttijd afnemen door beperktere afstand, minder kruispunten en beperktere wachttijden ter hoogte van de kruispunten. Er blijven wel nog een aantal kruispunten met menging van lokaal en bovenlokaal verkeer over → (+2).</p> <p><b>Lokaal verkeer</b></p> <p>Het lokaal verkeer kan gebruik maken van:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- N34 en de toekomstige draaibrug ten zuiden van de huidige Visartsluis, die zal verdwijnen en waar een doorvaartkanaal wordt voorzien;</li><li>- de rotonde boven de Nx (ontsluiting van Zeebrugge centrum, de achterhaven via gelijkvloerse kruising spoor en de Stationswijk via de draaibrug;</li><li>- het nieuwe sluizencomplex ter hoogte van de Carcoke site (lokaal verkeer richting haven).</li></ul> <p>De trajecttijd voor het lokaal verkeer zal in vergelijking met de huidige situatie sterk toenemen omdat de draaibrug over het nieuwe doorvaartkanaal veel kan open staan. De situatie voor het lokaal verkeer ter hoogte van de Vandammesluys blijft</p>		Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VR1 (verkeerslichtenregel-installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit (	N31x ovonde Nx*		x						Nx in tunnel onder rotonde lokaal verkeer	x							N34 x Kiwiweg				x				Sluizencomplex Van Dammesluys								N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)					x			N34xN34a (rotonde)					x			-2
	Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VR1 (verkeerslichtenregel-installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit (																																																			
N31x ovonde Nx*		x																																																								
Nx in tunnel onder rotonde lokaal verkeer	x																																																									
N34 x Kiwiweg				x																																																						
Sluizencomplex Van Dammesluys																																																										
N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)					x																																																					
N34xN34a (rotonde)					x																																																					

Alternatief	Beschrijving	Beoordeling																																																
	<p>identiek als in de huidige situatie. Het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer is beperkt t.a.v. de huidige situatie. Omwille van de mogelijk lange onderbrekingten thv het doorvaartkanaal krijgt wordt dit beoordeeld als negatief effect. (-2).</p> <p><b>Globale beoordeling</b></p> <p>Omdat in dit alternatief een risico bestaat dat het lokaal verkeer lange tijd moet wachten aan de brug over het nieuwe doorvaartkanaal, wordt hier de meest negatieve beoordeling overgenomen als globale beoordeling (-2).</p>																																																	
Carcoke Nx bovengronds	<p>Schematische voorstelling van de verkeersstromen bij het alternatief Carcoke – Nx bovengronds</p> <div></div> <p>In dit alternatief is er een beperkte menging tussen het lokaal en het bovenlokaal verkeer. Deze menging doet zich voornamelijk voor ter hoogte van de Vandammesluis.</p> <p><b>Bovenlokaal verkeer</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- rijafstand tussen N31 en N350: ca 5 050 en 6 250 meter (afhankelijk van de sluiswerking)</li><li>- type kruispunten op het traject:</li></ul> <table><tr><th></th><th>Ongelijkvloers (geen conflict)</th><th>Ongelijkvloers (met conflict)</th><th>VRI (verkeerslichtenregel-installatie)</th><th>Voorrangeregeld (in de voorrang)</th><th>Voorrangeregeld (uit de voorrang)</th><th>Voorrang van Rechts</th><th>Rechtsin rechtsuit (</th></tr><tr><td>N31x ovonde Nx*</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sluisencomplex Carcokes</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Rotonde lokaal verkeer</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34xN34a (rotonde)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr></table> <p>* zie ook hoger: optimalisatie ovonde en/of bijkomende maatregelen zijn noodzakelijk</p> <p>Wat het bovenlokale autoverkeer betreft, neemt het aantal kruispunten af, waardoor de reistijd afneemt. Tegelijk ontstaat er echter een grote omrijfactor waardoor de impact als verwaarloosbaar wordt beoordeeld. → 0</p> <p><b>Lokaal verkeer</b></p> <p>Het lokaal verkeer kan gebruik maken van:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- N34 en de draaibrug ten zuiden van de huidige Visartsluis, die zal verdwijnen en waar een doorvaartkanaal wordt voorzien;</li><li>- de rotonde boven de Nx (ontsluiting van Zeebrugge centrum, de achterhaven via gelijkvloerse kruising spoor en de Stationswijk via de draaibrug)</li><li>- het nieuwe sluisencomplex ter hoogte van de Carcoke site (lokaal verkeer richting haven).</li></ul> <p>De trajecttijd voor het lokaal verkeer zal in vergelijking met de huidige situatie sterk toenemen omdat de draaibrug over het nieuwe doorvaartkanaal veel kan open staan. De situatie voor het lokaal verkeer ter hoogte van de Vandammesluis blijft identiek als in de huidige situatie. Het aantal kruispunten met gelijkvloerse</p>		Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI (verkeerslichtenregel-installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit (	N31x ovonde Nx*		x						Sluisencomplex Carcokes								Rotonde lokaal verkeer	x							N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)					x			N34xN34a (rotonde)					x			-2
	Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI (verkeerslichtenregel-installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit (																																											
N31x ovonde Nx*		x																																																
Sluisencomplex Carcokes																																																		
Rotonde lokaal verkeer	x																																																	
N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)					x																																													
N34xN34a (rotonde)					x																																													



Alternatief	Beschrijving	Beoordeling																																																																
	<p>conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer is beperkt t.a.v. de huidige situatie. Omwille van de mogelijk lange onderbrekingten thv het doorvaartkanaal krijgt wordt dit beoordeeld als negatief effect. (-2).</p> <p><b>Globale beoordeling</b></p> <p>Omdat in dit alternatief een risico bestaat dat het lokaal verkeer lange tijd moet wachten aan de brug over het nieuwe doorvaartkanaal, wordt hier de meest negatieve beoordeling overgenomen als globale beoordeling (-2).</p>																																																																	
Vandamme oost	<p>Schematische voorstelling van de verkeersstromen voor het alternatief Vandamme oost</p> <div><p>Vandamme oost en Vandamme west</p></div> <p>Er is een beperkte menging tussen het lokaal verkeer en het bovenlokaal verkeer. Deze menging doet zich voornamelijk voor ter hoogte van de Vandammesluis</p> <p><b>Bovenlokaal verkeer</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- rijafstand tussen N31 en N350: ca 3 450 en 3 650 meter (afhankelijk van de sluiswerking)</li><li>- type kruispunten op het traject:</li></ul> <table><thead><tr><th></th><th>Ongelijkvloers (geen conflict)</th><th>Ongelijkvloers (met conflict)</th><th>VRI (verkeerslichtenregel-installatie)</th><th>Voorrangeregeld (in de voorrang)</th><th>Voorrangeregeld (uit de voorrang)</th><th>Voorrang van Rechts</th><th>Rechtsin rechtsuit (</th></tr></thead><tbody><tr><td>N31x ovonde Nx*</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Nx over gedempt sluishoofd (Visart)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Nx onder hollands complex</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34 x Kiwiweg</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sluizencomplex Vandammesluis</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr><tr><td>N34xN34a (rotonde met bupasses)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <p>* zie ook hoger: optimalisatie ovonde en/of bijkomende maatregelen zijn noodzakelijk</p> <p>Wat het bovenlokale autoverkeer betreft, zal de trajecttijd afnemen door de beperktere afstand, minder kruispunten en beperktere wachttijden ter hoogte van de kruispunten. Ter hoogte van de huidige Visartsluis rijdt het tracé van de Nx over het gedempte sluishoofd. Ten oosten van de te suppresseren Visartsluis kruist de Nx het lokale wegverkeer ondergronds d.m.v. een hollands complex (ter hoogte van Zeebrugge-Dorp) om vervolgens aansluiting te vinden op het zuidelijke sluishoofd van de Vandammesluis. Vervolgens vindt het verkeer aansluiting met de Havenrandweg-Oost en de Elizabethlaan via twee rotondes ten oosten van de nieuwe zeeluis. → (+2)</p> <p><b>Lokaal verkeer</b></p> <p>Het lokaal verkeer kan gebruik maken van:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- de N34a (over het gedempte sluizencomplex Visart)</li><li>- het hollands complex boven Nx (ontsluiting Zeebrugge-centrum, Stationswijk (via Heiststraat en N34) en de achterhaven via een gelijkvloerse kruising met de spoorweg</li></ul> <p>De impact van het project op de trajecttijd voor het lokale autoverkeer bij het alternatief Vandamme wordt als positief beschouwd, omdat de trajecttijd zal</p>		Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI (verkeerslichtenregel-installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit (	N31x ovonde Nx*		x						Nx over gedempt sluishoofd (Visart)								Nx onder hollands complex	x							N34 x Kiwiweg				x				Sluizencomplex Vandammesluis								N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)					x			N34xN34a (rotonde met bupasses)					x			+2
	Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI (verkeerslichtenregel-installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit (																																																											
N31x ovonde Nx*		x																																																																
Nx over gedempt sluishoofd (Visart)																																																																		
Nx onder hollands complex	x																																																																	
N34 x Kiwiweg				x																																																														
Sluizencomplex Vandammesluis																																																																		
N34x N350 Alfred Ronsestraat (rotonde)					x																																																													
N34xN34a (rotonde met bupasses)					x																																																													

Alternatief	Beschrijving	Beoordeling																																
	<p>afnemen, door de dalende intensiteiten ter hoogte van de kruispunten als gevolg van de scheiding tussen lokaal en bovenlokaal verkeer en door het <b>wegvallen van de wachttijden ter hoogte van de Visaertsuis</b>. Ter hoogte van het nieuwe sluisencomplex, zullen er in vergelijking met de huidige situatie wel twee nieuwe bruggen bijkomen (van 2 naar 4 basculebruggen). Hier zal wel steeds een vlotte verkeersbeweging mogelijk zijn tussen de verschillende bruggen. De actuele verkeersafwikkeling is een cirkel-beweging waarbij het verkeer steeds over één van de bruggen de sluis kan kruisen. Wanneer een 2de sluis parallel aan de Vandammesluis wordt geplaatst dient een 8-circulatie over de 2 sluizen gerealiseerd kan worden. Gezien de 2 sluizen onafhankelijk van elkaar werken, is een verloop tussen zee- en landwaartse bruggen van de 2 sluizen noodzakelijk. Hierbij wordt verondersteld dat er tijdig duidelijkheid is voor de autobestuurder welke route hij moet nemen rekening houdend met een onafhankelijke werking van de sluizen. Er moet vermeden worden dat een wagen omgeleid wordt naar een brug, die op het moment dat hij aan deze brug komt, open gaat. In zijn totaliteit wordt er wel een verbetering van de doorstroming en trajecttijd van het lokaal verkeer verwacht, vooral door het dempen van de Visartsluis → (+2)</p> <p><b>Globale beoordeling</b> Globaal wordt dit als beoordeeld met een positief effect (+2).</p>																																	
Vandamme west	Idem beoordeling Vandamme oost	+2																																
Verbindingsdok Nx in tunnel	<p>Schematische voorstelling van de verkeersstromen voor het alternatief Verbindingsdok – Nx in tunnel</p> <div><p>Verbindingsdok Nx in tunnel</p></div> <p>In dit alternatief is er zo goed als geen menging tussen het lokaal verkeer en het bovenlokaal verkeer.</p> <p><b>Bovenlokaal verkeer</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- In dit alternatief is er geen directe verbinding meer tussen Nx en N34. De Nx geeft onmiddellijk aansluiting naar N350 Alfred Ronsestraat om vervolgens aan te sluiten op de A11. In dit alternatief wordt de afstand van de N31 tot voorbij het Verbindingsdok bekeken. Deze afstand bedraagt ca 3 450 meter</li><li>- type kruispunten op het traject:</li></ul> <table><tr><th></th><th>Ongelijkvloers (geen conflict)</th><th>Ongelijkvloers (met conflict)</th><th>VRI (verkeerslichtenregel-installatie)</th><th>Voorrangeregeld (in de voorrang)</th><th>Voorrangeregeld (uit de voorrang)</th><th>Voorrang van Rechts</th><th>Rechtsin rechtsuit ( )</th></tr><tr><td>N31 x ovonde Nx*</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Nx over gedempt sluishoofd (Visart)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Nx onder hollands complex</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>* zie ook hoger: optimalisatie ovonde en/of bijkomende maatregelen zijn noodzakelijk</p> <p>Wat het bovenlokale autoverkeer betreft, zal de trajecttijd sterk afnemen door beperktere afstand, enkel ongelijkvloerse kruisingen. Er zijn nagenoeg geen gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer (+3)</p> <p><b>Lokaal verkeer</b> Het lokaal verkeer kan gebruik maken van:</p>		Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI (verkeerslichtenregel-installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit ( )	N31 x ovonde Nx*		x						Nx over gedempt sluishoofd (Visart)								Nx onder hollands complex	x							-2
	Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI (verkeerslichtenregel-installatie)	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit ( )																											
N31 x ovonde Nx*		x																																
Nx over gedempt sluishoofd (Visart)																																		
Nx onder hollands complex	x																																	

Alternatief	Beschrijving	Beoordeling																																																
	<div><ul style="list-style-type: none"><li>- Nx en Hollands complex (ontsluiting Zeebrugge dorp en oostelijke achterhaven via gelijkvloerse kruising (noord-zuidverbinding);</li><li>- Lokale verbindingsweg over de nieuwe sluiskolken ter hoogte van het verbindingdok en over een rotonde ten zuiden van het tunneltracé. Deze rotonde verleent het lokaal verkeer toegang tot de Nx, en voorziet aansluiting op de Kustlaan richting Knokke.</li></ul></div> <p>In dit alternatief is er een grote omrijfactor voor het lokaal verkeer in oost-west-richting. Verkeer dat in de huidige toestand gebruik maakt van de N34a moet in dit alternatief gebruik maken van het bovengronds lokaal wegennet over de nieuwe sluiskolken (= + 3800 meter bijkomend).</p> <p>Voor de oost-west-richting kan men ook gebruik kunnen maken van de Nx via het Hollands complex en de rotonde ten oosten van Vandammesluis, maar dit gaat ook gepaard met een gelijkaardige omrijfactor. Bovendien is het gebruik van de Nx voor lokale verplaatsingen niet gewenst vanuit principe van de wegencategorisering.</p> <p>Zoals hiervoor beschreven zal voor het lokale autoverkeer de trajecttijd sterk toenemen door de grote omrijfactor. Het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer is beperkt t.a.v. de huidige situatie → (-2)</p> <p><b>Globale beoordeling</b></p> <p>Omwillen van de grote impact op de lokale stroom wordt de meest negatief beoordeling als globale beoordeling overgenomen (-2).</p>																																																	
Verbindingsdok Nx bovengronds	<div><p>Schematische voorstelling van de verkeersstromen voor het alternatief Verbindingsdok Nx bovengronds</p><div><div>Verbindingsdok NX bovengronds</div></div><p>In vergelijking met de huidige situatie en de andere alternatieven is er een beperkte menging tussen het lokaal en het bovenlokaal verkeer. Deze menging doet zich enkel voor ter hoogte van de rotonde met de Alfred Ronsestraat.</p><p><b>Bovenlokaal verkeer</b></p><ul style="list-style-type: none"><li>- In dit alternatief is er geen directe verbinding meer tussen Nx en N34. De Nx geeft onmiddellijk aansluiting naar N300 Alfred Ronsestraat om vervolgens aan te sluiten op de A11. In deze variant wordt de afstand van N31 tot de rotonden met de Alfred Ronsestraat bekeken. Deze afstand bedraagt ca 3 250 tot 4050 (volgens de sluiswerking)</li><li>- type kruispunten op het traject</li></ul><table><thead><tr><th></th><th>Ongelijkvloers (geen conflict)</th><th>Ongelijkvloers (met conflict)</th><th>VRI</th><th>Voorrangeregeld (in de voorrang)</th><th>Voorrangeregeld (uit de voorrang)</th><th>Voorrang van Rechts</th><th>Rechtsin rechtsuit (</th></tr></thead><tbody><tr><td>N31x ovonde Nx*</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Nx over gedempt sluishoofd</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Nx onder hollands complex</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sluiscomplex Vandammesluis</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Rotonde Alfred Ronsestraat</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr></tbody></table><p>* zie ook hoger: optimalisatie ovonde en/of bijkomende maatregelen zijn</p></div>		Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit (	N31x ovonde Nx*		x						Nx over gedempt sluishoofd								Nx onder hollands complex	X							Sluiscomplex Vandammesluis								Rotonde Alfred Ronsestraat					x			-2
	Ongelijkvloers (geen conflict)	Ongelijkvloers (met conflict)	VRI	Voorrangeregeld (in de voorrang)	Voorrangeregeld (uit de voorrang)	Voorrang van Rechts	Rechtsin rechtsuit (																																											
N31x ovonde Nx*		x																																																
Nx over gedempt sluishoofd																																																		
Nx onder hollands complex	X																																																	
Sluiscomplex Vandammesluis																																																		
Rotonde Alfred Ronsestraat					x																																													



Alternatief	Beschrijving	Beoordeling
	<p>noodzakelijk</p> <p>Merk op dat hier mogelijk een probleem ontstaat tussen het havenverkeer dat naar het zuidelijke deel rijdt van de Kiwi (ontsluiting haven) en het verkeer op de Nx. Hier ontstaat mogelijk een bijkomend gelijkvloers conflict.</p> <p>Voor het <b>bovenlokale autoverkeer</b> zal de trajecttijd sterk afnemen door beperking van het aantal gelijkvloerse kruispunten. Het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer is beperkt ten aanzien van de huidige toestand (maar er zijn er nog). →.(+2)</p> <p><b><u>Lokaal verkeer</u></b>  Het <b>lokaal verkeer</b> kan gebruik maken van</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nx en Hollands complex (ontsluit Zeebrugge dorp en oostelijke achterhaven via gelijkvloerse kruising. (noord-zuidverbinding)</li> <li>- Lokale verbindingsweg over de nieuwe sluiscolken ter hoogte van het verbindingdok en over een rotonde ten zuiden van het tunneltracé. Deze rotonde verleent het lokaal verkeer toegang tot de Nx, en voorziet aansluiting op de Kustlaan richting Knokke.</li> <li>- via de Nx over de bruggen van de sluis. Ten oosten van de sluisen sluit het lokaal verkeer aan op de ovonde die ontsluit naar Elizabetlaan richting Knokke.(oost-westverbinding)</li> </ul> <p>In dit alternatief is er een grote omrijfactor voor het lokaal verkeer in oost-west—richting. Het verkeer dat in de huidige toestand gebruik maakt van de N34a moet nu gebruik maken van het bovengronds lokaal wegennet over de nieuwe sluiscolken (= + 3800 meter bijkomend).</p> <p>Dit verkeer kan ook gebruik kunnen maken van de Nx via het Hollands complex en de rotonde ten oosten van Vandammesluis maar dit gaat ook gepaard met een gelijkaardig grote omrijfactor. Bovendien is het gebruik van de Nx voor lokale verplaatsingen niet gewenst vanuit principe van de wegencategorisering.</p> <p>Door deze grote omrijfactor, zal de trajecttijd voor het lokale autoverkeer sterk toenemen. Het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer is wel beperkt t.a.v. de huidige situatie. Er is er wel nog een ter hoogte van de rotonde met de N350. (-2)</p> <p><b><u>Globale beoordeling</u></b>  Omwillen van de grote impact op de lokale verkeersstroom wordt de meest negatief beoordeling als globale beoordeling overgenomen (-2).</p>	

#### 8.5.4.2.7 Functioneren verkeerssysteem - goederenvervoer (spoor)

De effectbespreking met betrekking tot het goederenvervoer richt zich voornamelijk op het goederenvervoer per spoor. De ontsluiting via de weg werd reeds beoordeeld onder Functioneren verkeerssysteem – Autoverkeer.

Het spoortracé wordt in alle alternatieven slechts beperkt aangepast en geeft geen aanleiding tot een verschil in beoordeling tussen de verschillende alternatieven (en varianten). De alternatieven (en varianten) zijn wel sterk verschillend in relatie tot de aard van de kruisingen tussen het spoor enerzijds en het type weg anderzijds.

Alternatief	Beschrijving	Beoordeling
Visart Nx in tunnel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het spoorverkeer aan de Stationswijk buigt ter hoogte van de Venetiëstraat af naar het zuiden om over de gemengde (spoor-)wegbrug op het zuidelijke sluishoofd te gaan. Op de oostelijke oever van het sluiscomplex splitst het spoorverkeer zich op in een noordelijk en een zuidelijk tracé. Noordwaarts sluit het tracé aan op het oorspronkelijk tracé richting Knokke. Er is geen gelijkvloerse kruising met Nx en spoor.</li> <li>- Het zuidelijk tracé vindt aansluiting op de bestaande oostwaartse en zuidwaartse spoortracés door middel van een gelijkvloerse kruising met de lokale weg. Daar de Nx hier in tunnel wordt aangelegd, is er geen fysieke kruising (=ongelijkvloers) meer van het wegverkeer met het treinverkeer wat als positief kan beoordeeld worden.</li> </ul>	-1

Alternatief	Beschrijving	Beoordeling
<b>Visart Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gezien de korte afstand tussen de sluis en de kruising van de Nx met de spoorweg, is het niet mogelijk een ongelijkvloerse kruising met de spoorweg te realiseren. De havenontsluitingsweg kruist gelijkvloers met goederenspoorweg</li> <li>- Er is een gelijkvloerse kruising met Nx.</li> </ul>	-2
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er is geen gelijkvloerse kruising met Nx en spoor.</li> <li>- Het zuidelijk tracé vindt aansluiting op de bestaande oostwaartse en zuidwaartse spoortracés door middel van een gelijkvloerse kruising met de lokale weg.</li> </ul>	-1
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	Idem Visart Nx bovengronds	-2
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ter plaatse van het doorvaartkanaal (ten zuiden van de huidige Visartsluis) wordt een draaibrug voorzien voor spoor- en lokaal wegverkeer. Er is een gelijkvloerse kruising met de spoorweg en lokale ontsluitingsweg ter hoogte van vismijnsite.</li> <li>- Ten oosten van het sluiscomplex zet het tracé van het havenintern verkeer zich verder om via een rotonde aansluiting te vinden op de Jozef Verschaveweg, vanwaar men via een gelijkvloerse spoorwegovergang de rotonde ten noorden van de Vismijncluster kan bereiken.</li> </ul>	-1
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- er is een gelijkvloerse kruising met de spoorweg met havensluitingsweg thv Vismijnsite</li> <li>- Vooraleer aansluiting te vinden op de rotonde op de Isabellalaan, kruist de Nx de spoorweg 3 keer. Ter plaatse van deze kruisingen met de spoorweg wordt de Nx ingekokerd door middel van secanspalenwanden, de aanloophellingen met kerende hoogte kleiner dan 3m worden als U-bakken opgevat.</li> </ul> 	-1
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het zuidelijk sluishoofd van de Visartsluis wordt gedempt om spoor- en Nx-verkeer mogelijk te maken.</li> <li>- Het spoorverkeer kruist het lokaal verkeer driemaal ter hoogte van het Hollands complex door middel van een gelijkvloerse kruising met slagbomen.</li> </ul> 	-1
<b>Vandamme west</b>	Idem vandamme oost	-1
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het spoorverkeer kruist het lokaal verkeer driemaal ter hoogte van het Hollands complex door middel van een gelijkvloerse kruising met slagbomen.</li> </ul>	-1
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	Idem verbindingsdok Nx tunnel.	-1

## 8.5.5 Effecten van ontwikkelingsscenario's

### Reconversie Carcoke

De reconversie van de site Prins Filipdok en Oud-Ferrydok (voormalige Carcokesite) heeft als gevolg dat het Prins Filipdok en het Oud-Ferrydok gedempt worden, waardoor nieuwe terreinen ontstaan voor de ontwikkeling van shortsea-activiteiten. Deze activiteiten zullen, afhankelijk van het type activiteit, leiden tot een toename van de verkeersgeneratie. In de verkeersmodellering is rekening gehouden met de verwachte



stijging van de verkeersgeneratie door deze ontwikkeling, waardoor er naar verkeersveiligheid en verkeersafwikkeling geen knelpunten worden verwacht door deze bijkomende verkeersgeneraties.

Dit ontwikkelingsscenario leidt niet tot directe conflicten met de voorziene voetgangersvoorzieningen, het fietsnetwerk, het openbaar vervoer en het wegverkeer.

### Revitalisering van Zeebrugge

De revitalisering van Zeebrugge s.s. kan een invloed hebben op mobiliteit. Momenteel is echter nog niet gekend welke ingrepen hier zullen plaatsvinden.

## 8.5.6 Milderende maatregelen

In het alternatief Verbindingsdok (Nx bovengrond en tunnel) dient een korte voetgangers- en fietsverbinding te worden voorzien ter hoogte van het doorvaartkanaal. De omrijfactor voor deze modi is namelijk aanzienlijk hoog. Hoe deze verbinding gerealiseerd wordt, dient verder op projectniveau te worden bekeken.

Voor de alternatieven Visart NX bovengronds, Visart Oost NX bovengronds, en de Carcokes-varianten moeten alternatieve busroutes onderzocht worden.

## 8.5.7 Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau

Tijdens de aanlegfase is het mogelijk dat bestaande tramverbindingen voor lange tijd onderbroken worden omwille van de werkzaamheden. De tijdelijke omleidingen voor fietsers, voetgangers en autoverkeer die hiervoor noodzakelijk zijn, worden voor de effectbespreking op strategische niveau niet in beschouwing genomen. Door een goede fasering van de werken kan de hinder voor deze modi beperkt worden.

Voor de omleiding van het tramverkeer dient er vanuit het aspect mobiliteit steeds een verbinding te worden voorzien, hetzij via een tijdelijk tramspoor, hetzij via een frequente busverbinding. Dit aspect dient op projectniveau verder te worden onderzocht.

Een detailonderzoek naar capaciteitsverhogende maatregelen op het complex N31 x Nx (bijvoorbeeld toevoeging van bypasses of herconfiguratie van complexen) en eventuele andere maatregelen om een goede bereikbaarheid van de haven te garanderen zijn noodzakelijk en dient voor elk van de alternatieven verder onderzocht te worden.

Bij de beoordeling van de varianten ging een bijzondere aandacht naar de oost-west-fietsverbinding omdat dit onderscheidend is. Daarnaast zijn er ook een aantal belangrijke noord-zuid-fietsverbindingen. Op projectniveau moet verder onderzocht worden hoe deze noord-zuidverbindingen vlot en veilig kunnen gerealiseerd worden.

Volgende aspecten dienen op projectniveau verder onderzocht te worden:

Alternatief	Beschrijving
<b>Visart Nx in tunnel</b>	Voorzien van bijkomende voetgangersoverste(e)k(en) thv de nieuwe zeeluis Voorzien van een duidelijke signalisatie spoorwegovergang (lokale weg)
<b>Visart Nx bovengronds</b>	Voorzien van bijkomende voetgangersoverste(e)k(en) thv de nieuwe zeeluis Voorzien in een goede scheiding tussen fietsverkeer en bovenlokaal verkeer Gelijkvloerse kruising primaire weg/spoor vermijden
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	Voorzien van bijkomende voetgangersoverste(e)k(en) thv de nieuwe zeeluis Voorzien van een duidelijke signalisatie spoorwegovergang (lokale weg)
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	Voorzien van bijkomende voetgangersoverste(e)k(en) thv de nieuwe zeeluis Voorzien in een goede scheiding tussen fietsverkeer en bovenlokaal verkeer Gelijkvloerse kruising primaire weg/spoor vermijden
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	Voorzien van bijkomende voetgangersoverste(e)k(en) thv doorvaartkanaal dat onafhankelijk is van de scheepvaart Voorzien van bijkomende fietsoverste(e)k(en) thv het doorvaartkanaal dat onafhankelijk is van de scheepvaart Voorzien van een kwalitatieve tramhalte ter vervanging van Zeebrugge Vaart Beperking van de kans op wachttijden thv nieuwe doorvaartkanaal voor het lokaal verkeer (betere oplossing dan kantelbrug die lange tijd open staat) Voorzien van een duidelijke signalisatie spoorwegovergang (lokale weg)

Alternatief	Beschrijving
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	Voorzien van bijkomende fietsoverste(e)k(en) thv het nieuwe doorvaartkanaal dat onafhankelijk is van de scheepvaart Voorzien van een kwalitatieve tramhalte ter vervanging van Zeebrugge Vaart Beperking van de kans op wachttijden thv Visart voor het lokaal verkeer (betere oplossing dan kantelbrug die lange tijd open staat) Voorzien van een duidelijke signalisatie spoorwegovergang (lokale weg) De primaire weg Nx moet zijn primaire rol blijven vervullen. Erfaansluitingen moeten maximaal vermeden worden.
<b>Vandamme oost</b>	Wandelverkeer maximaal afschermen van het bovenlokaal (vracht)verkeer en/of voorzien van voetgangersoversteek waardoor er wandeltoegang is bij openstaan van de sluisen. Voorzien van een duidelijke signalisatie spoorwegovergang (lokale weg)
<b>Vandamme west</b>	Wandelverkeer maximaal afschermen van het bovenlokaal (vracht)verkeer en/of voorzien van voetgangersoversteek waardoor er wandeltoegang is bij openstaan van de sluisen. Voorzien van een duidelijke signalisatie spoorwegovergang (lokale weg)
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	Voorzien van voetgangersoversteek onafhankelijk van de scheepvaart thv de wandelroutes of frequente veerdienst Voorzien van fietsoversteek onafhankelijk van de scheepvaart thv de wandelroutes of frequente veerdienst Voorzien van een doorgangsmogelijkheden voor lokaal verkeer (Brugge – Knokke) Voorzien van een duidelijke signalisatie spoorwegovergang (lokale weg)
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	Voorzien van voetgangersoversteek onafhankelijk van de scheepvaart thv de wandelroutes of frequente veerdienst Voorzien van fietsoversteek onafhankelijk van de scheepvaart thv de wandelroutes of frequente veerdienst Voorzien van doorgangsmogelijkheden voor lokaal verkeer (Brugge – Knokke) Voorzien van duidelijke signalisatie spoorwegovergang (lokale weg)

## 8.5.8 Besluit discipline Mens - Mobiliteit

	Visart		Visart-oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	oost	west	Nx tunnel	Nx boven
<b>Voetgangersvoorzieningen</b>	-2	-3	-2	-3	-2	-2	+2	+2	-2	-3
<b>Fietsnetwerk</b>	-1	-2	-1	-2	-2	-2	+1	+1	-3	-3
<b>Openbaar vervoer (tram en trein)</b>	-1	-1	-1	-1	-2	-2	0	0	+2	+2
<b>Openbaar vervoer (bus)</b>	0	-2	0	-2	-2	-2	0	0	-1	-1
<b>Wegverkeer</b>	+2	0	+2	0	-2	-2	+2	+2	-2	-2
<b>Spoorverkeer</b>	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1

## 8.6 Biodiversiteit

### 8.6.1 Afbakening studiegebied

Het studiegebied zoals afgebakend in Figuur 7-1 is voldoende voor de discipline Biodiversiteit en dient niet uitgebreid te worden.

### 8.6.2 Methodiek en scoping milieueffecten

Omwille van de nabijheid van diverse natuurbeschermingsgebieden en rekening houdend met het feit dat er een permanente inname van SBZ kan plaatsvinden, worden als onderdeel van de milieubeoordeling enkele natuurtoetsen uitgevoerd:

- Een **passende beoordeling** in het kader van Artikel 36ter van het Natuurdecreet;
- Een **verscherpte natuurtoets** in het kader van Artikel 26bis van het Natuurdecreet;
- Een toetsing aan de bepalingen van het **Duinendecreet**;
- Een toetsing aan de bepalingen van het **Vegetatiewijzigingsbesluit**;
- Een toets aan het **Soortenbesluit**.

De laatste drie toetsen zitten verwerkt in voorliggende discipline Biodiversiteit. De passende beoordeling en verscherpte natuurtoets worden als een afzonderlijke bijlage aan de milieubeoordeling toegevoegd (Bijlage 2).

Binnen de discipline Biodiversiteit worden effecten die optreden zowel tijdens de bouwfase als tijdens de exploitatiefase beschreven en bestudeerd. Volgende effectgroepen worden bestudeerd:

- **Ecotoop- en biotoopverlies** (bouwfase): Binnen deze effectgroep wordt nagegaan waar er een potentieel verlies aan habitats en/of leefgebied voor fauna kan optreden. Dit effect is enerzijds van belang bij het alternatief Vandammesluis-oost en het alternatief Verbindingsdok, waar een inname van het Habitatrichtlijngebied en VEN-gebied wordt voorzien. De beoordeling van de effecten gebeurt op basis van zeldzaamheid, oppervlakte, herstelbaarheid, etc. Indien noodzakelijk worden milderende (inrichtings)maatregelen en/of aanbevelingen voorgesteld. Het verlies aan leefgebied voor fauna (= biotoopverlies) wordt op een kwantitatieve en kwalitatieve manier beschreven en beoordeeld, o.a. rekening houdend met de beschrijving van de aanwezige en gewenste soorten.
- **Impact op de waterhuishouding**: Zowel tijdens de bouwfase als tijdens de exploitatiefase kunnen wijzigingen optreden in de zoet-zoutwatergradiënten (verzilting), met mogelijke gevolgen voor de aanwezige natuurwaarden. Daarnaast kunnen langdurige bemalingen tijdens de bouwfase permanente effecten op de aanwezige vegetatie veroorzaken ten gevolge van langdurige verdroging. De impact op de waterhuishouding voor Biodiversiteit wordt bestudeerd aan de hand van de gegevens beschikbaar uit de discipline Water.
- Door uitvoering van de alternatieven kan de **structuurkwaliteit** van de waterlichamen lokaal wijzigen. De invloed hiervan op de aanwezige natuurwaarden wordt op kwalitatieve wijze beschreven en beoordeeld.
- **Rustverstoring**: Tijdens de bouwfase zal rustverstoring het gevolg zijn van de bouwwerken, het af en aanrijden van vrachtwagens, etc. Tijdens de exploitatiefase zal de rustverstoring bepaald worden door het gebruik van de nieuwe sluizen (stilliggen van schepen). De mogelijke verstoring van avifauna wordt op kwalitatieve wijze besproken en beoordeeld.
- **Versnippering en barrièrewerking**: Binnen deze effectgroep is enkel het aspect vismigratie van belang. Afhankelijk van het alternatief, zullen bestaande vismigratieknelpunten wijzigen en/of verdwijnen. De verschillen tussen de alternatieven worden op kwalitatieve manier beschreven en beoordeeld.

Ten behoeve van de effectbeoordeling worden volgende **significantiekaders** gehanteerd:

Ecotoop- en biotoopverlies		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	- Inname van een grote oppervlakte waardevolle tot zeer waardevolle ecotopen en biotopen.	-3
<b>Negatief effect</b>	- Inname van een beperkte oppervlakte waardevolle tot zeer waardevolle ecotopen en biotopen. - OF: Inname van een grote oppervlakte minder waardevolle ecotopen en biotopen.	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	- Inname van een beperkte oppervlakte minder waardevolle ecotopen en biotopen.	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	- Er is (nagenoeg) geen sprake van ecotoop- en biotoopwinst of -verlies.	0
<b>Beperkt positief effect</b>	- Beperkte creatie of herstel van minder waardevolle ecotopen en biotopen.	+1
<b>Positief effect</b>	- Beperkte creatie of herstel van waardevolle tot zeer waardevolle ecotopen en biotopen. - OF: Omvangrijke creatie of herstel van minder waardevolle ecotopen en biotopen.	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	- Omvangrijke creatie of herstel van waardevolle tot zeer waardevolle ecotopen en biotopen.	+3

Impact op de waterhuishouding		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	Permanente of tijdelijke wijzigingen in de grondwaterpeilen en/of verziltingssituatie leidend tot permanente wijzigingen in standplaatskarakteristieken binnen een grote oppervlakte.	-3
<b>Negatief effect</b>	Permanente of tijdelijke wijzigingen in de grondwaterpeilen en/of verziltingssituatie leidend tot permanente wijzigingen in standplaatskarakteristieken binnen een beperkte oppervlakte.	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	Tijdelijke wijziging van de grondwaterpeilen en/of verziltingssituatie leidend tot tijdelijke wijzigingen in standplaatskarakteristieken.	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	(Nagenoeg) geen wijzigingen in standplaatskarakteristieken te verwachten.	0
<b>Beperkt positief effect</b>	Tijdelijke (positieve) wijziging of herstel van de hydrologie van standplaatsen/habitats van waardevolle, gevoelige (beoogde) natuurtypen of soorten.	+1
<b>Positief effect</b>	Permanente (positieve) wijziging of herstel van de hydrologie van standplaatsen/habitats van waardevolle, gevoelige (beoogde) natuurtypen of soorten binnen een beperkte oppervlakte.	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	Permanente (positieve) wijziging of herstel van de hydrologie van standplaatsen/habitats van waardevolle, gevoelige (beoogde) natuurtypen of soorten binnen een grote oppervlakte.	+3

Impact op de structuurkwaliteit		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	Aantasting structuurkwaliteit over grote afstand met duidelijke negatieve effecten naar soorten tot gevolg.	-3
<b>Negatief effect</b>	Aantasting structuurkwaliteit over beperkte afstand met beperkte negatieve effecten naar soorten tot gevolg.	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	Aantasting structuurkwaliteit over beperkte afstand zonder negatieve effecten naar soorten tot gevolg.	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	(Nagenoeg) geen wijziging structuurkwaliteit te verwachten.	0
<b>Beperkt positief effect</b>	Verbetering structuurkwaliteit over beperkte afstand zonder positieve effecten naar soorten.	+1
<b>Positief effect</b>	Verbetering structuurkwaliteit over beperkte afstand met beperkte positieve effecten naar soorten tot gevolg.	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	Verbetering structuurkwaliteit over grote afstand met duidelijke positieve effecten naar soorten tot gevolg.	+3

Rustverstoring		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	Permanente rustverstoring, met verlies van functionaliteit als broedgebied.	-3
<b>Negatief effect</b>	Permanente rustverstoring, zonder verlies van functionaliteit als broedgebied.	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	Tijdelijke rustverstoring.	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	Er is (nagenoeg) geen sprake van rustverstoring.	0
<b>Beperkt positief effect</b>	Tijdelijke reductie rustverstoring.	+1
<b>Positief effect</b>	Permanente reductie rustverstoring, over beperkte oppervlakte.	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	Permanente reductie rustverstoring, over omvangrijke oppervlakte.	+3

Versnippering en barrièrewerking		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	Creatie meerdere nieuwe vismigratieknelpunten.	-3
<b>Negatief effect</b>	Creatie nieuw vismigratieknelpunt.	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	Wijziging bestaand vismigratieknelpunt met vergroting migratiebarrière tot gevolg.	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	Geen wijziging bestaande vismigratieknelpunten.	0
<b>Beperkt positief effect</b>	Wijziging bestaand vismigratieknelpunt zonder volledige opheffing migratiebarrière.	+1
<b>Positief effect</b>	Opheffing bestaand vismigratieknelpunt.	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	Opheffing meerdere bestaande vismigratieknelpunten.	+3

Volgende effectgroepen worden niet behandeld binnen de strategische milieubeoordeling:

- **Bodemverstoring:** De werkzaamheden vinden plaats binnen de bestaande waterwegen en dokken en binnen havengebied dat niet gevoelig is voor bodemverstoring;
- **Lichtverstoring:** Omwille van de ligging binnen havengebied wordt de impact inzake lichtverstoring die vooral voor nachttactieve soorten zoals vleermuizen van belang is, als niet relevant beoordeeld;
- **Verzurende en vermestende depositie:** Voorliggend project kan leiden tot een verzurende en vermestende depositie via de emissies door het scheepvaartverkeer dat de nieuwe sluis zal aantrekken. Binnen de discipline Lucht wordt een semi-kwantitatieve beschrijving en beoordeling gegeven.

### 8.6.3 Beschrijving referentiesituatie

*Kaart 14: Habitat- en Vogelrichtlijngebieden*

*Kaart 15: VEN-gebieden*

*Kaart 16: Biologische Waarderingskaart (BWK – versie 2016)*

*Kaart 17: Vlaamse risicoatlas vogels mbt windturbines - Pleister- en rustgebieden en Slaapplaatsen*

*Kaart 18: Vlaamse risicoatlas vogels mbt windturbines - Weidevogelgebieden en Bijzondere broedvogelgebieden*

Tot de biologisch waardevolle gebieden behoren de Speciale Beschermingszones (SBZ-V en SBZ-H), de VEN-gebieden en delen buiten de Speciale Beschermingszones of VEN met belangrijke biologische waarden. Binnen het studiegebied situeren zich volgende gebieden (gedeeltelijk):

- Habitatrichtlijngebied BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', meer specifiek deelgebied 11: Buffergebied Heist-West. Het deelgebied 10 'De Fonteyntjes' ligt net buiten het studiegebied;
- VEN<sup>22</sup>-gebied 'Baai van Heist, Sashul, Vuurtorenweide en Kleiputten van Heist';
- VEN-gebied 'De Fonteyntjes en Oudemaarspolder';
- Een deel van het Habitatrichtlijngebied BE2500002 'Polders';
- Een deel van het Vogelrichtlijngebied BE2500932 'Poldercomplex';
- Vogelrichtlijngebied BE2524317 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist', meer specifiek de voorhaven van Zeebrugge (inclusief sterneneiland) en de Baai van Heist;
- Pleister- en rustgebieden, slaapplaatsen, weidevogelgebieden en gebieden voor bijzondere broedvogels in de achterhaven van Zeebrugge.

#### Baai van Heist, Sashul, Vuurtorenweide en Kleiputten van Heist

Het **SBZ-H 'BE2500001 – Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'** heeft een totale oppervlakte van 3782 ha en is gelegen in de gemeenten De Panne, Koksijde, Nieuwpoort, Middelkerke, Oostende, Bredene, De Haan, Blankenberge, Brugge en Knokke-Heist, in de provincie West-Vlaanderen. Deze Speciale Beschermingszone omvat de meeste duingebieden aan onze kust, inclusief de IJzermonding, het Zwin en enkele binnenduinen. Het SBZ-H is opgedeeld in 13 deelgebieden. Het deelgebied gesitueerd ter hoogte van het studiegebied betreft deelgebied 11: Buffergebied Heist-West. Deelgebied bestaat uit twee

<sup>22</sup> Vlaams Ecologisch Netwerk



zones: de Baai van Heist en de Kleiputten van Heist<sup>23</sup>. Ten westen van de haven ligt het deelgebied 10: de Fonteintjes.

Het **VEN-gebied 'Baai van Heist, Sashul, Vuurtorenweide en Kleiputten van Heist'** omvat de gehele zogenaamde 'Groene gordel Heist-West'. Deze groene gordel omvat drie gebieden: de Baai van Heist, Sashul en Vuurtorenweide, en de Kleiputten van Heist.

Deze gebieden vertonen een sterke overlap en worden daarom gezamenlijk besproken, op basis van gegevens beschikbaar op de website van ANB en op basis van het S-IHD rapport 30 (ANB, 2011).

**Baai van Heist** – De Baai van Heist kreeg in 1997 de titel strandreservaat. Het is een 'groen strand' van 50 hectare met brede strandvlakte, duintjes, slikken en schorren. Begin jaren '70 was dit strand nog erg smal. In de periode tussen 1977 en 1985 groeide het strand aan, deels door natuurlijke, deels door kunstmatige slib- en zandafzetting ten gevolge van de aanleg van de oostelijke strekdam van de voorhaven van Zeebrugge.

Door toedoen van zee en wind verandert het landschap van de Baai van Heist voortdurend. Er wordt een rijke aanspoelgordel van wiertrossen, schelpen, drijfhout... aangetroffen. Dit zogenaamde vloedmerk wordt op andere stranden steevast opgeruimd, maar in de Baai van Heist blijft het liggen. Net deze vloedmerken vormen na overstuiving de benodigde voedingsbodem voor kieming van aangespoelde zaden. Pionierplantjes als zeeraket en zeepostelein houden het zand vast dat aanspoelt en zorgen ervoor dat ook nieuwe soorten als biestarwegras kunnen groeien.

Na stabilisatie geven typische laagblijvende soorten als muurpeper en kandelaartje het duin kleur, naast de forsere planten van blauwe zeedistel, zeewolfsmelk en bleke morgenster. Wanneer bij storm en hoge springvloed het zeewater tot diep in de duintjes doordringt, ontstaat een heterogeen milieu van zout en zoet, nat en droog waarin soorten als zulte, melkkruid en schorrenkruid groeien.

Duin, slik en schor oefenen een bijzondere aantrekkingskracht uit op tal van vogels. Zo zijn de duintjes het broed- en leefgebied van zeldzame zangvogels als kuifleeuwerik, graspieper en tapuit. Op het schelpenrijk strand broeden strandplevier, bontbekplevier en dwergstern. Het jaar rond worden bergeend en scholekster aangetroffen.

**Sashul en Vuurtorenweide** – Het landschap tussen Heist en Zeebrugge is er één van bijzonder scherpe contrasten. Aan de landzijde van de kustweg steken lage weiden en plassen rond de oude vuurtoren van Heist, de Vuurtorenweiden, schril af tegen een meer dan vijf meter opgehoogd terrein, de Sashul.

Rond de plassen van de Vuurtorenweide groeien riet en harig wilgenroosje, terwijl het wat hoger gelegen grasland begroeid is met kamgras en veldgerst. In het gebied broeden onder andere waterral, kleine karekiet en blauwborst. In de winter en tijdens het trekseizoen komt ook watersnip voor.

De opgehoogde bodem van de Sashul bestaat vooral uit schelpenrijk zand en lijkt dus erg op dat van jonge kalkrijke kustduinen. De ondiepe laagtes staan in de winter en lente meestal blank, maar vallen droog in de latere zomer. Hier worden pioniervegetaties aangetroffen met sierlijke vetmuur, fraai duizendguldenkruid en waterpunge maar met ook meer zoutminnende soorten zoals aardbeiklaver. De graslandjes kleuren geel van de rolklaver en grote ratelaar. De Sashul is ook een aantrekkingspool voor steltlopers zoals kleine plevier, tureluur, scholekster en kievit, met houtsnip en bokje als trouwe wintergasten. In het struikgewas en bosjes komen regelmatig doortrekkende of verdwaalde zangvogeltjes voor.

Minstens even waardevol zijn de drassige weilanden met veel greppels en poelen. Uit de ondiepe veenlagen kwelt het zilte grondwater op. Droge bulten wisselen er af met vochtige laagten en creëren zo een microreliëf. Hoog en droog treft men kamgras en knolboterbloem aan, laag en nat gedijen zoutminnende soorten als zilte schijnspurrie en aardbeiklaver. Op sommige plaatsen komt echte schorrevegetatie voor zoals zeekraal en blauw kweldergras. Dit gebied vormt het habitat van onder meer blauwborst, bruine kiekendief, kleine karekiet en rietgors. Ook kust- en weidevogels zoals kluut, tureluur, kievit en grutto vinden er voedsel of een broedstek.

**Kleiputten van Heist** – Vlakbij, maar verder landinwaarts, liggen de Kleiputten van Heist. In dit historische landschap van microreliëfrijke polderweiden springen vooral de uitgestrekte rietvelden in het oog die de centraal gelegen plassen scheiden van de weiden.

<sup>23</sup> In het Managementrapport 1.0 (ANB, 2014) wordt een verdere opsplitsing uitgevoerd van de deelgebieden: Baai van Heist en Kleiputten van Heist zijn nu 2 aparte deelgebieden. Baai van Heist is nu deelgebied 23; Kleiputten van Heist deelgebied 24.

Vanaf de Middeleeuwen ontgon de bevolking hier turf en klei. Ontginningen in de periode van 1950 tot 1970 gaven vorm aan de talrijke ondiepe plassen, die met uitgestrekte rietmoerassen begroeid zijn.

Ook in dit gebied wordt schorrevegetatie aangetroffen. Sporadisch wordt velduil waargenomen als wintergast. Voor kust- en weidevogels zoals kluut speelt het gebied een rol als foerageer- en rustplaats. Diverse soorten zoals blauwborst, graszanger en tureluur komen er tot broeden.

Figuur 8-36: Situering Baai van Heist, Sashul – Vuurtorenweide en Kleiputten van Heist (brochure Groene gordel Heist-West, beschikbaar op [www.natuurenbos.be](http://www.natuurenbos.be))



### Fonteintjes en Oudemaarspolder

De Fonteintjes maken deel uit van het **SBZ-H 'BE2500001 – Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'** en zijn aangeduid als deelgebied 10. Het deel aangeduid als SBZ-H valt net buiten het studiegebied.

Het **VEN-gebied 'Fonteintjes en Oudemaarspolder'** overlapt in heel beperkte mate met het plangebied. Het VEN-gebied vormt een langwerpige strook bestaande uit enerzijds het duingebied de Fonteintjes dat ten noorden van de kustbaan is gelegen en anderzijds een langwerpige strook poldergebied (Oudemaarspolder) ten zuiden van de kustbaan.

Beide gebieden vertonen een sterke overlap en worden daarom gezamenlijk besproken, op basis van gegevens beschikbaar op de website van ANB en op basis van het S-IHD rapport 30 (ANB, 2011).

**Fonteintjes** – Ten westen van de haven bevindt zich deelgebied 10, de Fonteintjes (42 ha). De Fonteintjes zijn een langgerekt duingebied met duinmeertjes en vochtige duingraslanden. Dit gebied is ontstaan toen de zee door de duinen is gebroken en werd tegengehouden door de Sint-Jansdijk. Tijdens de versteviging van de dijk werden putten gegraven die opvulden met zoet water. Het gebied ligt tussen Blankenberge en Zeebrugge enerzijds en de zee en de kustbaan anderzijds.

De Fonteintjes worden o.a. gekenmerkt door embryonale duinen, wandelende duinen op de strandwal met Helm, vastgelegde duinen met kruisvegetaties (grijze duinen), duinen met Duindoorn, vochtige duinvalleien en duinmeertjes.

De Fonteintjes vormen eveneens een belangrijk leefgebied voor allerlei vogels zoals Velduil (wintergast). Ook Levendbarende hagedis komt er voor op de zuidhellingen van de zeereepduinen.

**Oudemaarspolder** – Een langwerpige strook van de Oudemaarspolder maakt deel uit van het VEN-gebied 'Fonteintjes en Oudemaarspolder'.

### Voorhaven en sterneneiland

De volledige voorhaven van Zeebrugge maakt, naast de Baai van Heist, deel uit van het **Vogelrichtlijngebied 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist'**. Binnen de voorhaven ligt ook het sterneneiland, een kunstmatig opgespoten terrein die dienst doet als broedlocatie voor stern en andere vogels.

Het sterneneiland is gelegen aan de binnenzijde van de oostelijke strekdam van de haven van Zeebrugge. In de voorhaven spoot de Vlaamse overheid jaren geleden grote zandvlaktes op. In afwachting van de inrichting van de opgespoten gronden aan de westelijke voorhaven als kaai of loods, maakten tal van zeevogels er dankbaar gebruik van als broedplaats. Tegen de tijd dat men de opgespoten gronden in gebruik wou nemen, was er een grote broedkolonie van stern ontstaan.

In de schaduw van de veiligheidszone van het bedrijf Fluxys spoot men daarom een kunstmatig schiereiland op waar de stern terecht kunnen. Vandaag is het gebied ongeveer 12 hectare groot. De broedsuccessen op dit sterneneiland zijn echter enorm gering door predatie van vos, ratten, etc.

### Polders en Poldercomplex

Het vlakke en laaggelegen polderlandschap is typisch voor het **Habitatrichtlijngebied 'Polders'**. Die laaggelegen gronden staan onder invloed van brakke tot zoute kweldruk vanuit de zee of kanalen. Vele gronden zijn op de zee gewonnen door kunstmatige drooglegging.

Door de grote variatie aan natte depressies en drogere, hoger gelegen gronden en de gradiënten tussen zoete en brakke zones herbergen poldergraslanden vaak een opmerkelijk hoge diversiteit aan planten en dieren. In de winterperiode overwinteren er internationaal belangrijke aantallen watervogels (o.a. van Kleine Rietgans, Kolgans en Smient) in het **Vogelrichtlijngebied 'Poldercomplex'**. In het broedseizoen vormen de poldergraslanden één van de belangrijkste weidevogelgebieden in Vlaanderen. De botanische waarden situeren zich vooral in de zilte graslanden en relictten van hooilanden op venige bodem.

### Pleister- en rustgebieden, slaapplaatsen, weidevogelgebieden en gebieden voor bijzondere broedvogels in de achterhaven van Zeebrugge

De Vlaamse risicoatlas vogels mbt windturbines (versie 2015; Everaert, 2015) laat toe om de kwetsbaarheid van gebieden voor de inplanting van windturbines in te schatten op basis van verschillende deelkaarten. De deelkaarten geven een ruimtelijk beeld van de belangrijke vogelrijke gebieden in Vlaanderen. Precies daarom kunnen zij ook gebruikt worden om een indicatie te geven van de waarde en kwetsbaarheid van het studiegebied voor vogels.

De Vlaamse risicoatlas toont de aanwezigheid van volgende gebieden:

- Pleister- en rustgebieden watervogels en steltlopers:
  - Een groot deel van de voorhaven is van belang voor Fuut, Bergeend, Pijlstaart, Slobeend, Scholekster, Bonte Strandloper, Wulp, Tureluur en Steenloper;
  - Baai van Heist: van belang voor Scholekster en Steenloper;
  - Verbindingsdok: van belang voor Dodaars, Fuut, Aalscholver, Smient, Bergeend, Pijlstaart, Slobeend, Wilde Eend, Wintertaling, Brilduiker en Steenloper;
  - De Kleiputten van Heist en een groot deel van de achterhaven ten zuiden van het Verbindingsdok zijn opgenomen in het uitgestrekte pleister- en rustgebied 'Oostkustpolders', dat van groot belang is voor Kleine Rietgans, Kolgans, Grauwe Gans, Kleine Zwaan, Bergeend, Wintertaling, Wilde Eend, Smient, Slobeend, Krakeend, Kuifeend, Pijlstaart, Goudplevier, Kempshaan, Kievit, Scholekster, Watersnip, Wulp, Kluut en Grutto;
  - Boudewijnkanaal: van belang voor Dodaars, Fuut, Brilduiker en Scholekster;
- Slaapplaatsen:
  - Een deel van de voorhaven (westelijk) is van belang voor Zilvermeeuw, Stormmeeuw en Kleine Mantelmeeuw;
  - Baai van Heist: van belang voor Zilvermeeuw;
  - Een deel van het Verbindingsdok en een deel van de terreinen van de achterhaven ten zuiden van het Verbindingsdok zijn van belang als slaapplaats voor Wulp, Kokmeeuw, Stormmeeuw, Zilvermeeuw en Kolgans;
- Weidevogelgebieden: Een deel van de terreinen van de achterhaven ten zuiden van het Verbindingsdok zijn van belang voor weidevogels;
- Bijzondere broedvogel gebieden:
  - Delen van de voorhaven (Westdam) zijn van groot belang voor Strandplevier, Kuifleeuwerik, Tapuit en Bontbekplevier;
  - Baai van Heist: van groot belang voor Strandplevier, Kuifleeuwerik en Tapuit;
  - De Kleiputten van Heist en een groot deel van de achterhaven ten zuiden van het Verbindingsdok zijn opgenomen in het uitgestrekte pleister- en rustgebied 'Oostkustpolders', dat van groot belang is voor Roerdomp, Woudaap, Tapuit, Snor, Zomertaling, Porseleinhoen, Kluut, Steltkluut en Bruine Kiekendief.

### Bestaande vismigratieknelpunten

Op de databank [www.vismigratie.vmm.be](http://www.vismigratie.vmm.be) worden zowel de Visartsluis als de Vandammesluis aangeduid als vismigratieknelpunt omwille van een blokkering van de waterloop (Boudewijnkanaal) en een te hoge stroomsnelheid met verwonding of doding van vissen tot gevolg.

Bij de uitmonding van het Leopold- en Schipdonkkanaal in de voorhaven worden de aanwezige schuiven (dubbele rij van 9 schuiven) als een knelpunt aangeduid. De schuiven veroorzaken een onoverbrugbaar hoogteverschil en een te hoge stroomsnelheid met verwonding of doding van vissen tot gevolg.

Verder wordt de stuw ter hoogte van de uitmonding van de Isabellavaart in het Leopoldkanaal als een vismigratieknelpunt aangeduid, omwille van een onoverbrugbaar hoogteverschil, te geringe waterdiepte en te hoge stroomsnelheid met verwonding of doding van vissen tot gevolg.

Ten slotte worden verschillende stuwen op de Lisseweegsevaart (ten westen van de achterhaven) eveneens aangeduid als vismigratieknelpunten.



## 8.6.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

### 8.6.4.1 Ecotoop- en biotoopverlies

Ecotoop- en biotoopverlies wordt opgesplitst in twee aspecten:

- Permanent ecotoop- en biotoopverlies: ruimtebeslag ten gevolge van aanleg nieuwe sluizen, uitbreiding/demping dokken, verschuiving/aanleg wegen...
- Tijdelijk ecotoop- en biotoopverlies: bijkomend ruimtebeslag voor de noodzakelijke werfzones

Ecotoop- en biotoopverlies is – op het niveau van de strategische milieubeoordeling – enkel relevant bij het alternatief Vandamme oost en het alternatief Verbindingsdok, waar een inname van een deel van het gebied Kleiputten van Heist optreedt (Habitatrichtlijn- en VEN-gebied). Dit microreliëfrijk, halfnatuurlijk landschap is gevormd door ontginning van turf en klei (tot 1970). De ontginningen gaven vorm aan de talrijke ondiepe plassen, die met uitgestrekte rietmoerassen begroeid zijn. Op de opgehoogde terreingedeelten komen zowel kruidenrijke graslanden als een combinatie van grasrijke ruigten voor. De laagste en natste terreingedeelten worden ingenomen door combinaties van zilte pioniersvegetaties met Zilte schijnspurrie als meest verspreide soort (Cosyns *et al.*, 1999). Deze zones met zilt grasland zijn ingedeeld als Natura 2000 habitattype 'Atlantische schorren', binnendijks type (1330\_hpr). In het IHD rapport (ANB, 2011) wordt de huidige staat van instandhouding voor het habitattype 1330 binnen het gehele deelgebied 11 (Kleiputten van Heist + Baai van Heist, dus zowel binnen- als buitendijks type) als 'goed' (score A) beoordeeld.

De beoordeling van het ruimtebeslag gebeurt op basis van ingenomen oppervlakte, herstelbaarheid en biologische waarde van de aanwezige/gewenste dier- en plantensoorten, en wordt weergegeven in Tabel 8.49. Het tijdelijke ruimtebeslag (werfzones) komt bovenop het permanent ruimtebeslag. Na afloop van de werken kunnen de werfzones afhankelijk van het type habitat opnieuw ontwikkeld worden. Gezien de tijdelijk in beslag te nemen vegetaties goed herstelbaar zijn (pioniersvegetaties, rietmoeras), is de impact van het tijdelijk ruimtebeslag niet doorslaggevend.

Een belangrijke opmerking is het feit dat de westelijke afbakening (=kaartperimeter) van het Habitatrichtlijngebied (SBZ-H) en VEN-gebied Kleiputten van Heist / Sashul op heden niet samenvalt met de werkelijke terreingrenzen van deze natuurgebieden. De westelijke strook van het SBZ-H is reeds ingenomen door nieuwe wegenis. De westelijke strook van het VEN-gebied overlapt deels met het de oeverzone van het kanaal en alle wegenis tussen het kanaal en het SBZ-H. Hier is aldus geen sprake van effectieve inname van Natura 2000 habitat ten gevolge van voorliggend project. Daarom wordt in onderstaande tabel een onderscheid gemaakt tussen de inname op basis van de kaartperimeter en de inname op basis van de terreingrens, i.e. de oppervlakte binnen VEN of SBZ-H waar effectieve inname van habitats plaatsvindt. Tevens wordt in de tabel aangegeven of er een inname is van huidig habitat (hier 1130\_hpr en 6510) op basis van de Habitatkaart.

Tabel 8.49: Beschrijving milieubeoordeling ecotoop- en biotoopverlies voor de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving effect				Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	- De Kleiputten van Heist is een halfnatuurlijk, herstelbaar landschap, met een oppervlakte van 31 ha.				
<b>Visart NX in tunnel</b>	- Geen inname van SBZ-H of VEN				0
<b>Visart NX bovengronds</b>	- Geen inname van SBZ-H of VEN				0
<b>Visart oost NX in tunnel</b>	- Geen inname van SBZ-H of VEN				0
<b>Visart oost NX bovengronds</b>	- Geen inname van SBZ-H of VEN				0
<b>Carcoke NX in tunnel</b>	- Geen inname van SBZ-H of VEN				0
<b>Carcoke NX bovengronds</b>	- Geen inname van SBZ-H of VEN				0
<b>Vandamme oost</b>	Permanent ruimtebeslag (ha)		Tijdelijk ruimtebeslag (ha)		-3
	Totaal (op basis van kaartperimeter)	Totaal (op basis van terreingrens)	Totaal (op basis van kaartperimeter)	Totaal (op basis van terreingrens)	
	SBZ-H	2,6	2,1	4,2	
	VEN	4,0	3,3	7,0	
	1330_hpr	0,2		0,4	
	6510	0		0,2	

Alternatief	Beschrijving effect				Beoordeling																														
	BWK*	2,1	3,7																																
	<i>* Ruimtebeslag van biologisch (zeer) waardevol ecotoop binnen Kleiputten van Heist</i>  <ul style="list-style-type: none"><li>- Het totaal permanent ruimtebeslag van biologisch waardevolle tot zeer waardevolle ecotopen binnen het gebied Kleiputten van Heist (inname van rietmoeras, weiland en zilt grasland) is omvangrijk (2,1 ha).</li><li>- Bijkomend tijdelijk ruimtebeslag van rietmoeras, weiland en zilt grasland: omvangrijk maar herstelbaar.</li></ul>																																		
Vandamme west	- Geen inname van SBZ-H of VEN				0																														
Verbindingsdok NX in tunnel	<table><tr><td></td><td colspan="2">Permanent ruimtebeslag (ha)</td><td colspan="2">Tijdelijk ruimtebeslag (ha)</td></tr><tr><td></td><td>Totaal (op basis van kaartperimeter)</td><td>Totaal (op basis van terreingrens)</td><td>Totaal (op basis van kaartperimeter)</td><td>Totaal (op basis van terreingrens)</td></tr><tr><td>SBZ-H</td><td>0,3</td><td>0</td><td>0,5</td><td>0,4</td></tr><tr><td>VEN</td><td>2,0</td><td>0,1</td><td>2,5</td><td>0,8</td></tr><tr><td>1330_hpr</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0,001</td></tr><tr><td>BWK*</td><td colspan="2">0,1</td><td colspan="2">0,3</td></tr></table>					Permanent ruimtebeslag (ha)		Tijdelijk ruimtebeslag (ha)			Totaal (op basis van kaartperimeter)	Totaal (op basis van terreingrens)	Totaal (op basis van kaartperimeter)	Totaal (op basis van terreingrens)	SBZ-H	0,3	0	0,5	0,4	VEN	2,0	0,1	2,5	0,8	1330_hpr	0		0,001		BWK*	0,1		0,3		-2
	Permanent ruimtebeslag (ha)		Tijdelijk ruimtebeslag (ha)																																
	Totaal (op basis van kaartperimeter)	Totaal (op basis van terreingrens)	Totaal (op basis van kaartperimeter)	Totaal (op basis van terreingrens)																															
SBZ-H	0,3	0	0,5	0,4																															
VEN	2,0	0,1	2,5	0,8																															
1330_hpr	0		0,001																																
BWK*	0,1		0,3																																
Verbindingsdok NX bovengronds	<i>* Ruimtebeslag van biologisch (zeer) waardevol ecotoop binnen Kleiputten van Heist</i>  <ul style="list-style-type: none"><li>- Permanent ruimtebeslag zeer beperkt. Vanuit de verscherpte natuurtoets (Bijlage 2) wordt wel de randvoorwaarde geformuleerd om in een verdere fase van het project een optimalisatie aan te brengen in het ontwerp van de dokken zodanig dat er geen ruimtebeslag meer optreedt van open ruimte binnen VEN-gebied.</li><li>- Tijdelijk ruimtebeslag van rietmoeras en weiland: zeer beperkt en herstelbaar. Minimale inname zilt grasland (0,001 ha). Deze tijdelijke inname van zilt grasland kan mogelijk door een aangepaste afbakening van de werfzone vermeden worden (aanbeveling voor latere fase van het project).</li><li>- Er is geen onderscheid tussen de varianten van het alternatief Verbindingsdok.</li></ul>				-2																														

Naast ecotoopverlies ter hoogte van SBZ-H of VEN kan ook ecotoopwinst of -verlies optreden ter hoogte van de dokken (wijzigingen aan de vorm en omvang van de dokken), gezien de dokken in de achterhaven belangrijke slaap- en rustplaatsen vormen voor tal van watervogels. Het betreft een permanent effect. Bij de meeste alternatieven is er sprake van een (vaak beperkte) toename in de oppervlakte open water. Bij het Carcoke alternatief treedt een beperkte afname op (ca. 3 ha). Bij het alternatief Verbindingsdok treedt een afname met ca. 15 ha op. Er wordt evenwel aangenomen dat zowel bij het Carcoke alternatief als bij het alternatief Verbindingsdok ruim voldoende oppervlakte open water binnen de achterhaven resteert als slaap- en rustplaats voor deze watervogels. Dit effect (ecotoopwinst of -verlies tgv wijziging vorm en omvang dokken) is slechts beperkt onderscheidend tussen de verschillende alternatieven en wordt daarom niet verder in beschouwing genomen of beoordeeld.

#### 8.6.4.2 Impact op de waterhuishouding

**Effecten tijdens de bouwphase** – Tijdens de bouw van de sluis kunnen ten gevolge van benodigde bemalingen permanente effecten optreden op de zoet-zoutwatergradiënten (verzilting), potentieel leidend tot een wijziging in de habitatomstandigheden voor de aanwezige flora en fauna.

Daarnaast kunnen langdurige bemalingen ook permanente effecten op de aanwezige grondwaterafhankelijke vegetatie veroorzaken ten gevolge van langdurige verdroging.

Uit de strategische milieubeoordeling (discipline Water) blijkt dat – indien bemalingen toegepast dienen te worden – de effecten van deze bemalingen steeds in grote mate gemilderd kunnen worden (retourbemaling, waterkerende schermen). Bovendien gaat dit om tijdelijke effecten, die na de bouwphase terug hersteld kunnen worden.

**Effecten tijdens de exploitatiefase** – Ook tijdens de exploitatiefase kunnen wijzigingen in zoet-zoutwatergradiënten (verzilting) optreden, door wijzigingen in de infiltratie van zoet water ter hoogte van de haven (bv. bij demping van dokken) en/of door wijzigingen in oppervlaktewaterpeilen met gevolgen voor de freatische druk naar de nabijgelegen komgronden.

Daarnaast kunnen wijzigingen in oppervlaktewaterpeilen en het verdwijnen van delen van het Tweelingenkanaal leiden tot wijzigingen in de grondwaterstand ter hoogte van nabijgelegen beschermde ecologisch waardevolle gebieden (verdroging/vernatting tijdens de exploitatiefase).

De beoordeling van de impact op de waterhuishouding gebeurt op basis van de aanwezigheid van grondwaterafhankelijke of beïnvloedbare biotopen binnen de invloedstraal van de diverse alternatieven, de impact op de verziltingssituatie en de impact op de grondwaterstand, en wordt weergegeven in Tabel 8.50.

De meest westelijk gesitueerde alternatieven (Visart, Visart oost en Carcoke) en het alternatief Vandamme west veroorzaken geen wijzigingen in de waterhuishouding met mogelijke belangrijke gevolgen voor grondwaterafhankelijke of beïnvloedbare biotopen in de omgeving. Dit is wel het geval voor de alternatieven Vandamme oost en Verbindingsdok. Deze kunnen vooral een impact hebben op de Kleiputten van Heist (VEN- en Habitatrichtlijngebied). De aanwezige en beoogde zilte graslanden (habitattype 1330\_hpr) ter hoogte van de Kleiputten van Heist zijn geheel afhankelijk van zilt grondwater en een hoge grondwaterstand en zijn bijgevolg kwetsbaar voor verdroging en/of een wijziging in de samenstelling van het grondwater.

Tabel 8.50: Beschrijving milieubeoordeling waterhuishouding voor de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	- Het gebied Kleiputten van Heist is grondwaterafhankelijk (rietmoeras, zilte graslanden). In de meest waardevolle zones heerst een hoge grondwaterstand en is zoute kwel aanwezig (hoge freatische druk vanuit Verbindingsdok en Schipdonkkanaal).	
<b>Visart NX in tunnel</b>	- Er komen geen grondwaterafhankelijke of beïnvloedbare biotopen voor binnen de invloedsszone voor het bouwen van een nieuwe sluis ter hoogte van de huidige Visartsluis.	0
<b>Visart NX bovengronds</b>	- Er is geen onderscheid tussen beide varianten.	0
<b>Visart oost NX in tunnel</b>	- Er komen geen grondwaterafhankelijke of beïnvloedbare biotopen voor binnen de invloedsszone voor het bouwen van een nieuwe sluis ten oosten van de huidige Visartsluis.	0
<b>Visart oost NX bovengronds</b>	- Er is geen onderscheid tussen beide varianten.	0
<b>Carcoke NX in tunnel</b>	- Er komen geen grondwaterafhankelijke of beïnvloedbare biotopen voor binnen de invloedsszone voor het bouwen van een nieuwe sluis ter hoogte van de Carcoke site.	0
<b>Carcoke NX bovengronds</b>	- Er is geen onderscheid tussen beide varianten.	0
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Impact bemaling (aanlegfase)</u>: Er wordt verwacht dat de grondwaterverlaging en wijziging in verziltingssituatie ten gevolge van bemaling van de bouwput voor de nieuwe sluis beperkt zal blijven, door toepassing van retourbemaling. Tijdens de aanlegfase wordt daarom geen belangrijke impact op de natuurwaarden in de Kleiputten van Heist verwacht.</li> <li>- <u>Impact tijdens exploitatiefase</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Door de lokale inkokering van het Leopold- en Schipdonkkanaal (Tweelingenkanaal) verdwijnt de drainage van het grondwater van de Kleiputten van Heist door het Leopoldkanaal (dat gekenmerkt wordt door een lager waterpeil dan het grondwaterpeil in de polders). Er treedt wel nog drainage op via de Isabellavaart. Door het wegvallen van de drainage van het Leopoldkanaal en grotere nabijheid van het hoge oppervlaktewaterpeil (+3,5 - +3,6 m) van het Verbindingsdok (door de verbreding van het Verbindingsdok in de richting van de Kleiputten van Heist), kan een toename van de grondwaterdruk vanuit het Verbindingsdok naar de komgronden van de Kleiputten van Heist verwacht worden, met een stijging van de grondwatertafel in dit gebied tot gevolg (vernatting). Hierdoor wordt mogelijks een groter deel van de Kleiputten van Heist geschikt voor ontwikkeling van zilte graslanden. Anderzijds is het mogelijk dat de grondwatertafel té sterk stijgt (indien de Isabellavaart onvoldoende drainage kan bewerkstelligen). In dat geval kan eventueel een baangracht aangelegd worden langs het nieuwe wegtracé (parallel aan nieuwe talud van Verbindingsdok), hetgeen evenwel opnieuw bijkomend ruimtebeslag impliceert.</li> <li>o Door de toename van de druk vanuit het Verbindingsdok ontstaat een toename van zoute kwel ter hoogte van de Kleiputten van Heist. De toename in de kweldruk, gecombineerd met een verhoogde grondwaterstand, zorgt er bovendien voor dat er minder infiltratie van zoet regenwater kan optreden. Daarom kan in dit gebied een verdere verzilting verwacht worden.</li> <li>o Op basis van de huidige kennis wordt momenteel verondersteld dat de habitatomstandigheden in het aanpalende natuurbeschermingsgebied gunstig zullen blijven voor ontwikkeling en instandhouding van zilte graslanden in de Kleiputten van Heist (zoute kwel, hoge grondwaterstand). Gezien het ontbreken van grondwater modelleringsresultaten voor dit specifieke alternatief, dient evenwel opgemerkt te worden dat deze beoordeling niet met zekerheid uitgesproken kan worden. Hier worden echter geen aanzienlijke effecten verwacht. De bestaande effecten kunnen eventueel gemilderd worden via het</li> </ul> </li> </ul>	(0)?

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
	overvloeien met zout water uit het Verbindingsdok (zie hierna).	
Vandamme west	- Er komen geen grondwaterafhankelijke of beïnvloedbare biotopen voor binnen de invloedszone.	0
Verbindingsdok NX in tunnel	- <b>Impact bemaling (aanlegfase):</b> De mogelijkheden tot bemaling van de bouwput voor de twee zeesluizen zijn in dit alternatief zeer beperkt; er wordt aangenomen dat er geen bemaling zal plaatsvinden. Effecten van benodigde bemalingen voor de tram- en tunnel voor de Nx worden beperkt ingeschat mits toepassing van gepaste maatregelen. Tijdens de aanlegfase wordt daarom geen belangrijke impact op de natuurwaarden in de Kleiputten van Heist verwacht.	(-2/-3)?
Verbindingsdok NX bovengronds	- <b>Impact tijdens exploitatiefase:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gezien de nieuwe sluizen verder opwaarts (landinwaarts) gesitueerd zullen zijn, komt een deel van het Verbindingsdok (het gedeelte op zelfde hoogte gelegen als de Kleiputten van Heist) onder invloed van de getijdenwerking. Het gemiddelde oppervlaktewaterpeil in het Verbindingsdok daalt hier meer dan een meter t.a.v. het huidige peil op deze locatie. Hierdoor kan een afname van de grondwaterdruk vanuit het Verbindingsdok naar de omliggende gebieden verwacht worden. Bovendien verdwijnt op deze locatie ook de verhoogde grondwaterdruk vanuit het Schipdonkkanaal (dat op heden een hoger waterpeil heeft dan het Leopoldkanaal en het peil in de Isabellavaart) doordat het Schipdonkkanaal verder zuidelijk uit zal monden in de voorhaven. Deze factoren zullen vermoedelijk leiden tot een lichte verdroging ter hoogte van de Kleiputten van Heist.</li> <li>De afname van de grondwaterdruk kan een afname betekenen van de zoute kwel ter hoogte van de Kleiputten van Heist. Anderzijds is het mogelijk dat de resterende kweldruk vanuit het Verbindingsdok minder weerstand gaat ondervinden door het verdwijnen van de hydraulische barrière, gevormd door het Schipdonkkanaal. De daling van de grondwatertafel in combinatie met een mogelijke daling in de kweldruk werkt dan weer de infiltratie van zoet regenwater in de hand.</li> <li>Gezien het ontbreken van grondwater modelleringsresultaten voor dit specifieke alternatief kan de omvang van de mogelijke verdroging en verzoeting en de mogelijke gevolgen voor de aanwezige en beoogde habitats in de Kleiputten van Heist niet ingeschat worden. Er treedt nl. een combinatie op van factoren waardoor de resultante een leemte in de kennis vormt. Eventueel zou het effect op de zilte graslanden kunnen geremedieerd worden via een bevoeiing met zeewater uit het nabijgelegen Verbindingsdok (<b>milderende maatregel</b>). In hoeverre de huidige grondwaterstanden gebiedsdekkend behouden kunnen blijven met bevoeiing is evenwel moeilijk in te schatten (INBO advies INBO.A.3590). Anderzijds dient er rekening mee gehouden te worden dat het bevoeiingswater een andere herkomst heeft dan het water dat momenteel voorkomt in de wortelzone en aan het maaiveld van de zilte graslanden. Bevoeiingswater (zout oppervlaktewater) is nl. verschillend van de oorspronkelijk aanwezige zoute kwel, zowel naar samenstelling als inundatietijd en -hoogte. Dit kan een impact hebben op nutriënt-, waterflux in wortelzones, zuurstofhuishouding enz., wat kan resulteren in een verschuiving naar andere vegetatietypes. Zo kan een verschuiving in de vegetatie optreden van habitattype 1330_hpr (binnendijs type) naar 1330_da (buitendijs type). De wijziging in soortensamenstelling kan daarbij gepaard gaan met verlies van zeldzame soorten zoals Blauw kweldergras en Dunstaart (INBO advies INBO.A.3590). Ook de omvang van dit secundair effect is moeilijk in te schatten.</li> <li>Bijgevolg wordt hier het voorzorgsprincipe gehanteerd en wordt de impact als matig tot aanzienlijk negatief effect beoordeeld.</li> </ul>	(-2/-3)?
	- Er is geen onderscheid tussen de varianten van het alternatief Verbindingsdok.	

### 8.6.4.3 Structuurkwaliteit

De structuurkwaliteit van een waterloop omvat verschillende aspecten:

- Variabiliteit in breedte en diepte;
- Kwantiteit en dynamiek van de waterstroming;
- Interactie met het grondwater;
- Structuur en materiaal van de bedding en de oevers;
- Riviercontinuïteit, mate van meanderen;
- enz.

De effectgroep waterloop-structuurwijziging omvat alle verstoringen aan de fysische structuurkenmerken van waterlopen als gevolg van vergravingen en verstevigingen van oevers, verleggingen van waterlopen,

eventueel veranderingen in waterregimes... waarbij de oorspronkelijke structuurkenmerken (irreversibel) verloren gaan.

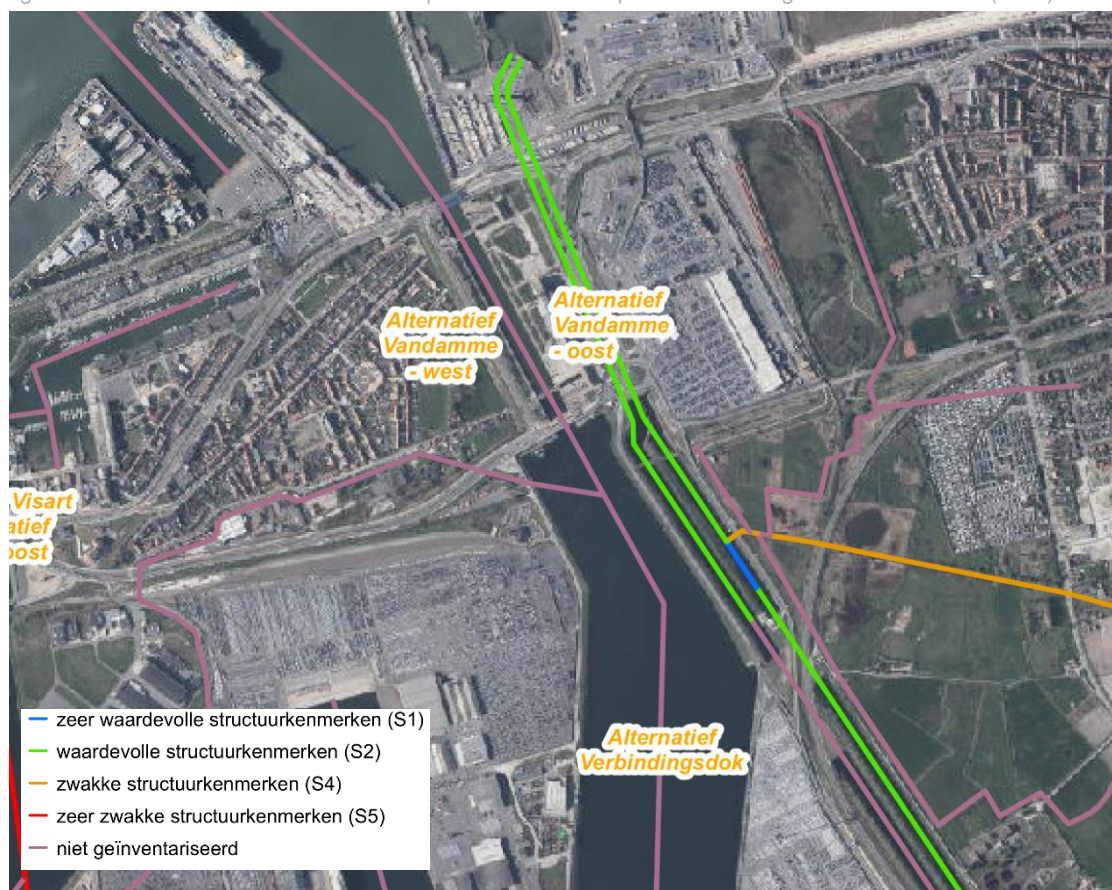
De beoordeling van de waterloop-structuurwijziging wordt uitgevoerd aan de hand van de lengte van de te wijzigen waterloopsegmenten, de waarde van de algemene structuurkenmerken, en meer specifiek de ecologische waarde van de betrokken waterloopsegmenten. De beoordeling wordt weergegeven in Tabel 8.51.

Uit Kaart 9 blijkt dat het Leopoldkanaal en een deel van het Schipdonkkanaal waardevolle tot zeer waardevolle structuurkenmerken bezitten (trapeziumvormige doorsneden met rijke plantengroei op de oevers). De overige waterlopen/dokken waarvan de structuurkwaliteit geïmpacteerd wordt ten gevolge van het project, scoren zwak tot zeer zwak.

De kaart dateert van 1996 en strookt niet meer volledig met de huidige toestand. Volgende wijzigingen ten opzichte van deze kaart werden door Stad Brugge aangegeven :

- Bepaalde (delen van) waterlopen aangeduid op de kaart met “waardevolle structuurkenmerken” zijn nu ingekokerd:
  - De ingekokerde trajecten van de afleidingsvaarten onder de haventerreinen.
  - Ingekokerde trajecten van waterlopen onder de transportzone.
  - Op heden niet meer bestaande waterlopen doorheen de bedrijfsterreinen achterhavenzone.
- Bepaalde (delen van) waterlopen aangeduid op de kaart met “zeer zwakke structuurkenmerken” zijn actueel waardevol, bv.:
  - De ecologisch zeer waardevolle oostelijke oever van het Boudewijnkanaal thv het achterhavengebied. In zijn onverharde, aan erosie onderhevige staat herbergt deze oever sinds jaar en dag kolonies oeverwaluwen.
  - Het traject van het Lisseweegs vaartje langs de Lisseweegse steenweg.
- Deze waterloop aangeduid op de kaart met “zwakke structuurkenmerken” is actueel waardevol:
  - De “Lange Smalle Watergang” vaart ten westen van de transportzone. Dit is een met rietkragen omzoomde polderwaterloop.



Figuur 8-37: Structuurkwaliteit van het Leopoldkanaal en Schipdonkkanaal volgens Bervoets *et al.* (1993)

Tabel 8.51: Beschrijving milieubeoordeling structuurkwaliteit voor de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	- Aanwezigheid van waardevolle tot zeer waardevolle structuurkenmerken t.h.v. Leopoldkanaal en een deel van het Kanaal van Schipdonk.	
<b>Visart NX in tunnel</b>	- De waterlopen/dokken die gewijzigd worden door uitvoering van het project, bezitten zeer zwakke structuurkenmerken → dit blijft zo in toekomstige situatie.	0
<b>Visart NX bovengronds</b>	- Er is geen onderscheid tussen beide varianten.	0
<b>Visart oost NX in tunnel</b>	- De waterlopen/dokken die gewijzigd worden door uitvoering van het project, bezitten zeer zwakke structuurkenmerken → dit blijft zo in toekomstige situatie.	0
<b>Visart oost NX bovengronds</b>	- Er is geen onderscheid tussen beide varianten.	0
<b>Carcoke NX in tunnel</b>	- Mogelijke impact op de waardevolle kenmerken van de Lisseweegse Vaart en het Boudewijnkanaal over een beperkte afstand.	-1
<b>Carcoke NX bovengronds</b>	- De overige waterlopen/dokken die gewijzigd worden door uitvoering van het project, bezitten zeer zwakke structuurkenmerken - Er is geen onderscheid tussen beide varianten.	-1
<b>Vandamme oost</b>	- Verdwijnen van deel Schipdonk- en Leopoldkanaal (Tweelingenkanaal), over een afstand van ca. 1 km. - Dit segment van het Tweelingenkanaal ligt eerder geïsoleerd; tussen twee wegen en vlak naast de haven. Het betreft het laatste uiteinde van het Tweelingenkanaal voor dit in de voorhaven uitmondt. De effectieve ecologische waarde van dit segment is daarom eerder beperkt. De mogelijke functie als ecologische verbinding voor soorten wordt ook eerder beperkt ingeschat.	-1
<b>Vandamme west</b>	- De waterlopen/dokken die gewijzigd worden door uitvoering van het project, bezitten zeer zwakke structuurkenmerken → dit blijft zo in toekomstige situatie.	0
<b>Verbindingsdok NX in tunnel</b>	- Verdwijnen van deel Schipdonkkanaal en dus ook van waardevolle structuurkenmerken, over een afstand van ca. 600 m.	-1
<b>Verbindingsdok NX bovengronds</b>	- In dit alternatief blijft het Leopoldkanaal intact, zo ook de zone met zeer waardevolle structuurkenmerken. - Beperkte ecologische waarde en functie van dit segment (zie argumentatie alternatief Vandamme oost). - Er is geen onderscheid tussen beide varianten.	-1

#### 8.6.4.4 Rustverstoring

**Aanlegfase** – Tijdens de aanlegfase kan door het gebruik van allerlei machines (graafmachines, kranen, vrachtwagens voor aan- en afvoer van materiaal...) en de menselijke aanwezigheid tijdelijk rustverstoring ten aanzien van fauna optreden. Vooral vogels vormen hierbij een gevoelige soortengroep. De broedperiode wordt algemeen beschouwd als de periode waarin de vogels zeer gevoelig zijn voor verstoring.

Volgende zones situeren zich in de nabijheid van een werfzone van een of meerdere van de alternatieven en kunnen bijgevolg onderhevig zijn aan rustverstoring:

- Kleiputten van Heist: dit gebied vormt een broed-, rust-, pleister- en foerageergebied voor tal van vogelsoorten.
- Verbindingsdok: dit dok is van belang voor tal van eenden en meeuwen als rust- en slaappleats.

Andere kwetsbare gebieden (i.e. broedgebieden in de achterhaven, ten oosten van de haven, in de voorhaven) zijn op een voldoende grote afstand van de werken gesitueerd.

**Exploitatiefase** – Tijdens de exploitatiefase zal de rustverstoring bepaald worden door het gebruik van de nieuwe sluizen (stilliggen van schepen) en wegenis. Deze verstoring heeft een mogelijke impact op de vogels die het Verbindingsdok als rust- en slaappleats gebruiken (bij alternatief Verbindingsdok). Andere kwetsbare gebieden zijn op een voldoende grote afstand van de sluizen en nieuwe wegenis gesitueerd.

De beoordeling van de rustverstoring gebeurt op basis van de nabijheid van kwetsbare gebieden, de aard en duur van de verstoring, en de huidige verstoringgraad, en wordt weergegeven in Tabel 8.52.

Het huidige verstoringklimaat binnen het studiegebied wordt sterk bepaald door de havenactiviteiten, het wegverkeer (personenvervoer en vrachtvervoer) en het spoorverkeer. Hiervoor wordt verwezen naar de discipline geluid. De voor avifauna belangrijke zones staan hierdoor reeds bloot aan een hoog actueel omgevingsgeluid.

Tabel 8.52: Beschrijving milieubeoordeling rustverstoring voor de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	- Het huidige geluidsklimaat ter hoogte van de voor avifauna belangrijke zones (Kleiputten van Heist, dokken) in reeds sterk verstoord door wegverkeer, spoorverkeer en havenactiviteiten.	
<b>Visart NX in tunnel</b>	- De voor avifauna belangrijke zones situeren zich op voldoende afstand om gevrijwaard te blijven van rustverstoring.	0
<b>Visart NX bovengronds</b>	- Er is geen onderscheid tussen beide varianten.	0
<b>Visart oost NX in tunnel</b>	- De voor avifauna belangrijke zones situeren zich op voldoende afstand om gevrijwaard te blijven van rustverstoring.	0
<b>Visart oost NX bovengronds</b>	- Er is geen onderscheid tussen beide varianten.	0
<b>Carcoke NX in tunnel</b>	- De voor avifauna belangrijke zones situeren zich op voldoende afstand om gevrijwaard te blijven van rustverstoring.	0
<b>Carcoke NX bovengronds</b>	- Er is geen onderscheid tussen beide varianten.	0
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aanlegfase: Er zal binnen het Verbindingsdok rustverstoring optreden van de soorten die deze zone gebruiken als rust- en slaappleats. Deze soorten zijn evenwel reeds gewoon aan een hoge industriële geluidsbelasting en kunnen als beperkt verstoringgevoelig beschouwd worden. Bovendien bestaat voldoende uitwijkmogelijkheid naar andere delen van de achterhaven. Het betreft een tijdelijk effect.</li> <li>- Aanlegfase: Ook binnen het gebied Kleiputten van Heist zal rustverstoring plaatsvinden. Het betreft een tijdelijk effect, dat niet zal plaats vinden tijdens de gehele duur van de aanlegfase, maar enkel in de periode van de verbreding van het Verbindingsdok. De werfzone voor de nieuwe sluis zelf situeert zich op voldoende afstand om geen noemenswaardige verstoring van de Kleiputten van Heist te veroorzaken. De waarde van het gebied als foerageer-, rust- en broedgebied zal dus slechts tijdelijk afnemen.</li> <li>- Exploitatiefase: Ten gevolge van de situering van de nieuwe sluis – naast de bestaande Vandammesluis – wordt geen bijkomend impact op avifauna verwacht tijdens de exploitatiefase.</li> </ul>	-1
<b>Vandamme west</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aanlegfase: Er zal binnen het Verbindingsdok rustverstoring optreden van de soorten die deze zone gebruiken als rust- en slaappleats. Deze soorten zijn evenwel reeds gewoon aan een hoge industriële geluidsbelasting en kunnen als beperkt verstoringgevoelig beschouwd worden. Bovendien bestaat voldoende uitwijkmogelijkheid naar andere delen van de achterhaven. Het betreft een tijdelijk effect.</li> <li>- Exploitatiefase: Ten gevolge van de situering van de nieuwe sluis – naast de</li> </ul>	-1

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
	bestaande Vandammesluis – wordt geen bijkomend impact op avifauna verwacht tijdens de exploitatiefase.	
<b>Verbindingsdok NX in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zowel tijdens de aanleg- als exploitatiefase zal binnen het Verbindingsdok rustverstoring optreden van de soorten die deze zone gebruiken als rust- en slaapplek. Deze soorten zijn evenwel reeds gewoon aan een hoge industriële geluidsbelasting en kunnen als beperkt verstoringgevoelig beschouwd worden. De rustverstoring tijdens het schutten van schepen in de nieuwe sluisen is een permanent effect.</li> <li>- Aanlegfase: Ook binnen het gebied Kleiputten van Heist zal rustverstoring plaatsvinden. Het betreft een tijdelijk effect, dat niet zal plaats vinden tijdens de gehele duur van de aanlegfase, maar enkel in de periode van de verbreding van het Verbindingsdok. De werfzone voor de nieuwe sluis zelf situeert zich op voldoende afstand om geen noemenswaardige verstoring van de Kleiputten van Heist te veroorzaken. De waarde van het gebied als foerageer-, rust- en broedgebied zal dus slechts tijdelijk afnemen.</li> <li>- Er is geen onderscheid tussen beide varianten.</li> </ul>	-2
<b>Verbindingsdok NX bovengronds</b>		-2

#### 8.6.4.5 Versnippering en barrièrewerking

Binnen effectgroep versnippering en barrièrewerking wordt het aspect vismigratie besproken, in het bijzonder het bestaan en ontstaan van **vismigratieknelpunten**.

Vissen kunnen hun populaties enkel in stand houden als ze zich kunnen voortplanten, voeden, groeien en beschermen in hun leefgebied. Bij al deze biologische aspecten speelt migratie een rol. Vissen moeten in stroomop- en stroomafwaartse richting kunnen migreren over kleine tot (middel)grote afstanden op zoek naar paai-, opgroei- en overwinteringsgebieden. Bovendien moeten vissen kunnen vluchten voor predatoren of tijdelijk ongunstige omstandigheden (vb. vervuiling). Vismigratie is dus een complex gedrag dat van soort tot soort en afhankelijk van het levensstadium van de vis sterk kan verschillen (Stevens & Coeck, 2010).

De meeste kunstwerken in een waterloop vormen echter een belemmering voor de vrije migratie van vissen en zorgen ervoor dat de ecologische functies van een waterloop niet of slechts gedeeltelijk benut kunnen worden. De fragmentering van de vishabitat heeft niet alleen directe gevolgen voor de overleving van een populatie, maar de genetische isolatie leidt in vele gevallen ook tot verlies van genetische variatie en een verhoogd risico op lokale extinctie (Raeymaekers *et al.*, 2009).

In het kader van de Benelux-beschikking van 2009 (M (2009) 1) werd een prioriteitenkaart opgemaakt voor het oplossen van vismigratieknelpunten (Stevens & Coeck, 2010). De prioriteitenkaart houdt zowel rekening met de verspreiding van Habitatrichtlijnsoorten als met de aanbevelingen van het palingbeheerplan. De kaart geeft een overzicht van de waterlopen die knelpuntvrij gemaakt moeten worden om de aanwezige populaties en doelsoorten in stand te houden. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen hindernissen van eerste en tweede prioriteit:

- De hindernissen van eerste prioriteit zijn minimaal degene die zich bevinden op de hoofdlopen van de grote stromen (Schelde en Maas). 90% van deze knelpunten moeten tegen 2015 worden weggewerkt, de overige 10% knelpunten uiterlijk tegen 2021. De knelpunten op de Schelde en de knelpunten die in de eerste fase van het palingbeheerplan moeten opgelost worden, hebben de hoogste prioriteit.
- De knelpunten van tweede prioriteit zijn degene die zich bevinden op de overige in de beschikking beoogde waterlopen. Deze hindernissen worden in drie groepen opgesplitst: 50% moet weggewerkt worden voor 31 december 2015, 75% voor 31 december 2021 en 100% voor 31 december 2027. Specifiek het Leopoldkanaal wordt als prioritair aangeduid voor vismigratie ([www.vismigratie.vmm.be](http://www.vismigratie.vmm.be)). De doelsoort is paling.

Bijkomend werden in Stevens & Coeck (2010) ook aandachtswaterlopen aangeduid waar het oplossen van migratieknelpunten geen prioriteit is, maar waar er wel belangrijk vishabitat voorkomt. Daarnaast moet in het licht van de Benelux-beschikking bij opportuniteit ook gestreefd worden naar de sanering van aanwezige vismigratieknelpunten. Daarnaast staat vrije vismigratie ook centraal in de Vlaamse wetgeving. In het Decreet betreffende het Integraal Waterbeleid van 9 juli 2003 werd vooropgesteld dat vrije vismigratie voor alle vissoorten vóór 1 januari 2010 in alle Vlaamse stroomgebieden mogelijk moet zijn, nieuwe migratieknelpunten moeten voorkomen worden en natuurlijke watersystemen moeten behouden en hersteld worden.



Volgende vismigratieknelpunten zijn op heden aanwezig in het studiegebied:

- Visartsluis en Vandammesluis (monding Boudewijnkanaal);
- Monding van het Leopold- en Schipdonkkanaal (Tweelingenkanaal) in de voorhaven (dubbele rij van 9 schuiven);
- Stuw ter hoogte van de uitmonding van de Isabellavaart in het Leopoldkanaal;
- Diverse stuwen op de loop van de Lisseweegevaart.

De bouw van een nieuwe sluis kan de creatie van een nieuw vismigratieknelpunt betekenen, maar kan ook de mogelijkheid geven om een bestaand knelpunt op te heffen.

Voor elk van de alternatieven geldt dat indien het ontwerp van de nieuwe sluis rekening houdt met de nieuwste methodes voor vismigratie, het mogelijk is om de huidige knelpunten van vismigratie (gedeeltelijk) op te heffen. Op heden is er evenwel geen zekerheid over de haalbaarheid hiervan. Aangezien in de huidige technische ontwerpen nog geen mogelijkheden voor vismigratie zijn opgenomen, wordt het effect voor elk van de alternatieven als “geen effect – geen wijziging bestaande vismigratieknelpunten” of “beperkt negatief effect - wijziging bestaande vismigratieknelpunt met vergroting migratiebarrière tot gevolg” beoordeeld. Indien de aanwezige vismigratieknelpunten toch worden weggewerkt, wordt het effect positief beoordeeld, gaande van beperkt positief tot aanzienlijk positief. Het wegwerken van huidige vismigratieknelpunten bij het ontwerp van de nieuwe sluis / nieuwe uitmonding van het Tweelingenkanaal (indien relevant) wordt in het licht van het Decreet Integraal Waterbeleid en de Benelux-beschikking voor vismigratie als een milderende maatregel en randvoorwaarde vanuit het aspect biodiversiteit beoordeeld.

Tabel 8.53: Beschrijving milieubeoordeling versnippering en barrièrewerking voor de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	- Vismigratie naar zee vanuit het Boudewijnkanaal en het Tweelingenkanaal en in omgekeerde richting wordt gehinderd door de aanwezigheid van sluizen en schuiven.	
<b>Visart NX in tunnel</b>	- Indien bij het ontwerp van de nieuwe sluis rekening gehouden wordt met de nieuwste methodes voor vismigratie, is het mogelijk om het knelpunt van vismigratie van en naar het Boudewijnkanaal (gedeeltelijk) op te heffen en buigt het effect om naar een positief effect (+1/+2). Op heden is er evenwel geen zekerheid over de haalbaarheid hiervan en wordt het effect als geen tot beperkt negatief effect beoordeeld.	0/-1
<b>Visart NX bovengronds</b>	- Er is geen onderscheid tussen beide varianten.	0/-1
<b>Visart oost NX in tunnel</b>	- Indien bij het ontwerp van de nieuwe sluis rekening gehouden wordt met de nieuwste methodes voor vismigratie, is het mogelijk om het knelpunt van vismigratie van en naar het Boudewijnkanaal (gedeeltelijk) op te heffen en buigt het effect om naar een positief effect (+1/+2). Op heden is er evenwel geen zekerheid over de haalbaarheid hiervan en wordt het effect als geen tot beperkt negatief effect beoordeeld.	0/-1
<b>Visart oost NX bovengronds</b>	- Er is geen onderscheid tussen beide varianten.	0/-1
<b>Carcoke NX in tunnel</b>	- Indien bij het ontwerp van de nieuwe sluis rekening gehouden wordt met de nieuwste methodes voor vismigratie, is het mogelijk om het knelpunt van vismigratie van en naar het Boudewijnkanaal (gedeeltelijk) op te heffen en buigt het effect om naar een positief effect (+1/+2). Op heden is er evenwel geen zekerheid over de haalbaarheid hiervan en wordt het effect als geen tot beperkt negatief effect beoordeeld.	0/-1
<b>Carcoke NX bovengronds</b>	- Er is geen onderscheid tussen beide varianten.	0/-1
<b>Vandamme oost</b>	- Indien bij het ontwerp van de nieuwe sluis rekening gehouden wordt met de nieuwste methodes voor vismigratie, is het mogelijk om het knelpunt van vismigratie van en naar het Boudewijnkanaal (gedeeltelijk) op te heffen. - Anderzijds kan de optie bekeken worden om ter hoogte van de buiten dienst gestelde Visartsluis een mogelijkheid te voorzien voor vismigratie. - Daarnaast kan ook een ander vismigratieknelpunt aangepakt worden, nl. de uitmonding van het Tweelingenkanaal in de voorhaven. Deze uitmonding dient gewijzigd en verplaatst te worden. Indien bij het ontwerp van de nieuwe uitmonding rekening gehouden wordt met de nieuwste methodes voor vismigratie, is het mogelijk om het knelpunt van vismigratie van en naar het Tweelingenkanaal – en in het bijzonder het Leopoldkanaal – (gedeeltelijk) op te heffen. - Op heden is er evenwel geen zekerheid over de haalbaarheid van deze maatregelen en wordt het effect als geen tot beperkt negatief effect beoordeeld. Afhankelijk van welke keuzes gemaakt worden naar het opheffen van de huidige vismigratiekenmerken, kan het effect ombuigen naar een beperkt tot aanzienlijk positief effect.	0/-1
<b>Vandamme west</b>	- Indien bij het ontwerp van de nieuwe sluis rekening gehouden wordt met de nieuwste methodes voor vismigratie, is het mogelijk om het knelpunt van vismigratie van en naar het Boudewijnkanaal (gedeeltelijk) op te heffen. - Anderzijds kan de optie bekeken worden om ter hoogte van de buiten dienst gestelde Visartsluis een mogelijkheid te voorzien voor vismigratie. - Op heden is er evenwel geen zekerheid over de haalbaarheid van deze maatregelen en wordt het effect als geen tot beperkt negatief effect beoordeeld.	0/-1
<b>Verbindingsdok NX in tunnel</b>	- Indien bij het ontwerp van de nieuwe sluis rekening gehouden wordt met de nieuwste methodes voor vismigratie, is het mogelijk om het knelpunt van vismigratie van en naar	0/-1

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
<b>Verbindingsdok NX bovengronds</b>	<p>het Boudewijnkanaal (gedeeltelijk) op te heffen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anderzijds kan de optie bekeken worden om ter hoogte van de buiten dienst gestelde Visartsluis een mogelijkheid te voorzien voor vismigratie.</li> <li>- Daarnaast kan ook het vismigratieknelpunt ter hoogte van de uitmonding van het Tweelingenkanaal in de voorhaven aangepakt worden. Deze uitmonding dient gewijzigd en verplaatst te worden. Indien bij het ontwerp van de nieuwe uitmonding rekening gehouden wordt met de nieuwste methodes voor vismigratie, is het mogelijk om het knelpunt van vismigratie van en naar het Tweelingenkanaal – en in het bijzonder het Leopoldkanaal – (gedeeltelijk) op te heffen.</li> <li>- Op heden is er evenwel geen zekerheid over de haalbaarheid van deze maatregelen en wordt het effect als geen tot beperkt negatief effect beoordeeld. Afhankelijk van welke keuzes gemaakt worden naar het opheffen van de huidige vismigratiekenmerken, kan het effect ombuigen naar een beperkt tot aanzienlijk positief effect.</li> <li>- Er is geen onderscheid tussen beide varianten.</li> </ul>	0/-1

## 8.6.5 Effecten van ontwikkelingsscenario's

### Reconversie Carcoke

De reconversie van de Carcoke site zal, op basis van de huidige kennis, geen beduidende effecten hebben op de biodiversiteit in de omgeving van deze site.

### Revitalisering van Zeebrugge

De resultaten van deze studie zijn nog niet gekend. Op basis van de huidige kennis worden geen beduidende effecten verwacht op de biodiversiteit in de omgeving van deze site.

## 8.6.6 Milderende maatregelen

Het wegwerken van huidige vismigratieknelpunten bij het ontwerp van de nieuwe sluis / nieuwe uitmonding van het Tweelingenkanaal (indien relevant) wordt in het licht van het Decreet Integraal Waterbeleid en de Benelux-beschikking voor vismigratie als een milderende maatregel en randvoorwaarde vanuit het aspect biodiversiteit beoordeeld.

## 8.6.7 Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau

Randvoorwaarden/aanbevelingen om ecotoop- en biotoopverlies te beperken:

- Randvoorwaarde: werfzones die gesitueerd zijn binnen VEN gebied en SBZ-H zo klein mogelijk houden;
- Randvoorwaarde bij alternatief Verbindingsdok: optimalisatie van het ontwerp van de dokken zodanig dat er geen ruimtebeslag meer optreedt van open ruimte binnen VEN-gebied (binnen latere fase van het project);
- Aanbeveling bij alternatief Verbindingsdok: Vermijden van tijdelijke inname van zilt grasland door een aangepaste afbakening van de werfzones (binnen latere fase van het project);
- Randvoorwaarde: (tijdelijke) opslag van gronden en materialen steeds voorzien buiten VEN en SBZ-H;
- Randvoorwaarde: herstel habitats ter hoogte van werfzones binnen VEN en SBZ-H na uitvoering van de werken.

Randvoorwaarden/aanbevelingen om de impact op de waterhuishouding te beperken:

- Randvoorwaarde: toepassing van maatregelen om de impact van bemalingen tijdens de bouwphase te beperken: retourbemaling, waterkerende schermen... Hiervoor wordt verwezen naar de maatregelen vermeld in de discipline Water.

Randvoorwaarde: In relatie tot mogelijke effecten ter hoogte van de Kleiputten van Heist, binnen het alternatief Verbindingsdok, zou het effect op de zilte graslanden eventueel kunnen geremedieerd worden via een bevoeiing met zeewater uit het nabijgelegen Verbindingsdok. In hoeverre de huidige grondwaterstanden gebiedsdekkend behouden kunnen blijven met bevoeiing is evenwel moeilijk in te schatten (INBO advies INBO.A.3590). Anderzijds dient er rekening mee gehouden te worden dat het



bevoeiingswater een andere herkomst heeft dan het water dat momenteel voorkomt in de wortelzone en aan het maaiveld van de zilte graslanden. Bevoeiingswater (zout oppervlaktewater) is nl. verschillend van de oorspronkelijk aanwezige zoute kwel, zowel naar samenstelling als inundatietijd en -hoogte. Dit kan een impact hebben op nutriënt-, waterflux in wortelzones, zuurstofhuishouding enz., wat kan resulteren in een verschuiving naar andere vegetatietypes. Zo kan een verschuiving in de vegetatie optreden van habitatype 1330\_hpr (binnendijs type) naar 1330\_da (buitendijs type). De wijziging in soortensamenstelling kan daarbij gepaard gaan met verlies van zeldzame soorten zoals blauw kweldergras en dunstaart (INBO advies INBO.A.3590).

Randvoorwaarden/aanbevelingen om de impact op de structuurkwaliteit te beperken:

- Randvoorwaarde: in geval van alternatief Verbindingsdok: maximaal behoud van structuurkenmerken van Leopoldkanaal (voorkomen van vernieling tijdens aanlegfase).

Randvoorwaarden/aanbevelingen om rustverstoring te beperken:

- Randvoorwaarde: werken met geluidsarme machines in / in nabijheid van VEN en SBZ-H.

Randvoorwaarden/aanbevelingen aangaande versnippering/barrièrewerking:

- Zie milderende maatregel / randvoorwaarde voor het strategisch niveau, nl. Het wegwerken van huidige vismigratieknelpunten bij het ontwerp van de nieuwe sluis / nieuwe uitmonding van het Tweelingenkanaal (indien relevant) wordt in het licht van het Decreet Integraal Waterbeleid en de Benelux-beschikking voor vismigratie als een milderende maatregel en randvoorwaarde vanuit het aspect biodiversiteit beoordeeld. De uitwerking van hoe de knelpunten kunnen opgelost worden, kan verder onderzocht worden op projectniveau.

## 8.6.8 Besluit discipline Biodiversiteit

Uit de milieubeoordeling blijkt dat er voor de alternatieven Visart, Visart oost, Carcoke en Vandamme west geen belangrijke negatieve effecten op biodiversiteit verwacht worden. Bij het alternatief Verbindingsdok en vooral bij het alternatief Vandamme oost treedt ruimtebeslag op van waardevolle ecotopen binnen VEN- en Habitatrichtlijngebied (Kleiputten van Heist).

Met betrekking tot het aspect versnippering en barrièrewerking, wordt het wegwerken van huidige vismigratieknelpunten bij het ontwerp van de nieuwe sluis / nieuwe uitmonding van het Tweelingenkanaal (indien relevant) wordt in het licht van het Decreet Integraal Waterbeleid en de Benelux-beschikking voor vismigratie als een milderende maatregel en randvoorwaarde opgenomen.

Wat de impact op de grondwaterhuishouding betreft, worden de grootste (mogelijke) negatieve effecten verwacht voor het alternatief Verbindingsdok, gezien bij dit alternatief vermoedelijk een verdroging en verzoeting van de Kleiputten van Heist zal optreden. De omvang van dit effect vormt evenwel een leemte in de kennis.

	Visart		Visart oost		Carcoke		Vandamme oost west		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven			Nx tunnel	Nx boven
Ecotoop-/biotoop-verlies	0	0	0	0	0	0	-3	0	-2	-2
Impact op waterhuishouding	0	0	0	0	0	0	(0)?	0	(-2/-3)?	(-2/-3)?
Structuurkwaliteit	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	-1	-1
Rustverstoring	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	-2
Versnippering/barrièrewerking	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1

Naast deze algemene beoordeling, worden ook enkele **natuurtoetsen** uitgevoerd:

**Passende Beoordeling** – De Passende Beoordeling wordt weergegeven in Bijlage 2. Het besluit van deze toets luidt als volgt: *‘Voor de alternatieven Visart, Visart-oost, Carcoke en Vandamme west wordt besloten dat de aanwezige natuurlijke kenmerken niet worden aangetast of beoogde natuurdoelen van het Habitatrichtlijngebied ‘Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin’ niet onmogelijk worden gemaakt. Bij het alternatief Vandamme oost treedt een omvangrijk permanent ruimtebeslag op van habitatype 1330\_hpr. Het behalen van de natuurdoelen voor het SBZ-H ‘Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin’ komt hierdoor in het gedrang (aanzienlijk negatief effect). Voor het alternatief Verbindingsdok kan geen uitspraak gedaan worden gezien de leemte in de kennis met betrekking tot de omvang van mogelijke verzoeting en verdroging ter hoogte van de Kleiputten van Heist.’*

**Verscherpte Natuurtoets** – De Verscherpte Natuurtoets wordt (samen met de Passende Beoordeling) weergegeven in Bijlage 2. Het besluit van deze toets luidt als volgt: *‘Voor de alternatieven Visart, Visart-oost, Carcoke en Vandamme west wordt besloten dat het project niet leidt tot onvermijdbare en onherstelbare schade aan de natuurwaarden binnen het VEN-gebied ‘Baai van Heist, Sashul, Vuurtorenweide en Kleiputten van Heist’. Bij het alternatief Vandamme oost treedt een omvangrijk permanent ruimtebeslag op, dat beschouwd wordt als vermijdbare schade aan de natuurwaarden van het VEN-gebied. Het ecotoop- en biotoopverlies voor het alternatief Verbindingsdok wordt niet als een aanzienlijk negatief effect beschouwd mits een optimalisatie van het ontwerp als een strike randvoorwaarde voor het project gehanteerd wordt, zodanig dat er geen ruimtebeslag optreedt van open ruimte binnen VEN-gebied. Omwille van de leemte in de kennis met betrekking tot de omvang van mogelijke verzoeting en verdroging ter hoogte van de Kleiputten van Heist kan voor dit alternatief Verbindingsdok evenwel geen complete uitspraak geformuleerd worden aangaande de effecten op het VEN.’*

**Toetsing Duinendecreet** – De Baai van Heist en Vuurtorenweide zijn aangeduid als beschermd duingebied. Hier geldt een absoluut bouwverbod. Deze gebieden worden door het project en dus voor elk van de alternatieven en varianten niet beïnvloedt.

**Toetsing Vegetatiewijzigingsbesluit** – De meeste van de vegetaties waar permanent/tijdelijk ruimtebeslag plaatsvindt bij het alternatief Verbindingsdok en het alternatief Vandamme oost, worden beschouwd als verboden te wijzigen vegetaties (rietmoeras, schorre, eutrofe plassen, historisch permanent grasland). Binnen het VEN geldt overigens een algemeen verbod op het wijzigen van vegetaties en kleine landschapselementen. Bij deze alternatieven dient bijgevolg een specifieke ontheffing van dit verbod bekomen te worden. Bij de overige alternatieven worden geen verboden te wijzigen vegetaties of kleine landschapselementen aangetast.

**Toetsing Soortenbesluit** – Het project leidt niet tot betekenisvolle verstoring van beschermde (vogel)soorten gezien er geen lange termijn effecten verwacht worden, die het gunstig op duurzame wijze overleven van de soorten zouden kunnen hypothekeren. Ook voor vegetatie worden geen effecten verwacht die het voortbestaan van de soort in de regio in gevaar brengen.

## 8.7 Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie

### 8.7.1 Afbakening studiegebied

Het studiegebied zoals afgebakend in Figuur 7-1 Figuur 7-1 is voldoende voor de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie, en dient niet uitgebreid te worden.

### 8.7.2 Methodiek en scoping milieueffecten

#### Bouwkundig erfgoed

De deeldiscipline bouwkundig erfgoed is relevant op strategisch niveau. Binnen de invloedssfeer van het project komen geen beschermde monumenten voor. Er zijn wel een reeks van bouwkundige erfgoedelementen aanwezig, die zijn opgenomen in de inventaris van het bouwkundig erfgoed, zoals de huidige Visartsluis, de P. Vandammesluis en de dokken (Oud-Ferrydok, Prins Filipsdok). Ook in de onmiddellijke nabijheid van de twee bestaande sluisen, binnen het projectgebied waar de nieuwe sluis kan voorzien worden, komen verschillende bouwkundige erfgoedelementen voor waaronder bv. de gedenksteen als hulde aan Pierre Vandamme en het Sea Art Project ter hoogte van de P. Vandammesluis, twee sluiswachterswoningen ter hoogte van de Visartsluis, het Sculptuur Evoluzione Silenziose, ontworpen door M. Molinari en het monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog (ten oosten van de Visartsluis), het Visserskruis, Oeverlicht, clubhuis Alberta, (ten noorden van de Visartsluis), Monument Rostra (ten westen van de Vandammesluis), ...

#### Landschap

De deeldiscipline landschap wordt als relevant beschouwd daar in het alternatief Vandamme oost lokaal een inkokering van het Tweelingenkanaal (Leopoldkanaal en Schipdonkkanaal) wordt voorzien, die op de Landschapsatlas beiden aangeduid zijn als lijnrelict. Ook in het alternatief Verbindingsdok wordt een deel van het Tweelingenkanaal ingenomen. De zone ter hoogte van de Visartsluis en ten westen van de Vandammesluis heeft een landschappelijke waarde, die door het bouwen van een nieuwe sluis op deze locatie sterk kan wijzigen. Binnen de invloedssfeer van het project zijn geen beschermde landschappen, stads- of dorpsgezichten aanwezig.

Voor de beschrijving van de ontstaansgeschiedenis van het landschap wordt volledig gesteund op Technum (2013).

Volgende effectgroepen worden onderzocht:

- **Structuur- en relatiewijzigingen** vormen een uitgebreide en gevarieerde groep van effecten. Ze situeren zich in de volgende domeinen:
  - Abiotische verstoring: het zijn verstoringen in de reliëfs- en hydrografische structuren van het landschap bvb. verbrokkeling van geomorfologische structuren.
  - Landschapsecologische verstoring: veranderingen in de landschappelijke structuur leidt tot veranderingen in de landschapsecologische kwaliteit en in het ecologisch functioneren van het landschap.
  - Vernietiging of doorsnijding van cultuurhistorische structuren: versnippering van kavelstructuren, nederzettingvormen en patronen, ...
  - Functionele versnippering van het actuele gebruik door veranderde toegankelijkheid, gewijzigde gebruiksmogelijkheden, ...

Als gevolg van de bouw van de nieuwe sluis en nieuwe wegen zijn voornamelijk volgende zaken van belang:

- Verwijdering en/of verstoring van hydrografische structuren en geomorfologische elementen/eenheden en –processen (o.a. door het lokaal inkokeren van het Schipdonkkanaal en het Leopoldkanaal);
- Landschapsecologische verstoring (o.a. door het lokaal inkokeren van het Schipdonk- en Leopoldkanaal)

- Functionele versnippering van het actuele gebruik (o.a. ter hoogte van de Visartsluis);
- Gedeeltelijke vernietiging van cultuurhistorische structuren (o.a. woonzone ten westen van de Visartsluis, woonzone ten westen van de Vandammesluis).

De structuur- en relatiewijzigingen zullen op een kwalitatieve manier beschreven en beoordeeld worden. De landschapsstructuur voor en na de ingrepen zal met elkaar vergeleken worden. Vooral ter hoogte van de Visart-site zal er een wijziging optreden.

- **Wijziging erfgoedwaarde (landschap en bouwkundig erfgoed):** binnen deze effectgroep zullen volgende effecten besproken worden:
  - Directe effecten op elementen en structuren:
    - Via ruimtebeslag (incl. verlies aan contextwaarde van historische gebouwen);
    - Via bodemtechnische ingrepen / graafwerken.
  - Indirecte effecten veroorzaakt door processen:
    - Grondwater (bv. effecten van zettingen als gevolg van bemaling);
    - Functieverlies van cultuurhistorische elementen (bv. functieverlies van de Visartsluis);
    - Visuele verstoring.

De wijziging van de erfgoedwaarde door een directe impact zal op een kwalitatieve manier beschreven en beoordeeld worden, op basis van expertoordeel. Bouwkundig erfgoed is sterk verbonden met de omgeving waarbinnen het zich bevindt. De impact op de dokken, zal op een andere manier beoordeeld worden dan het verlies van de sluiswachterswoningen ter hoogte van de Visartsluis.

Mogelijke indirecte impact op het bouwkundig erfgoed, zal geanalyseerd worden op basis van de resultaten van andere disciplines (grondwater).

Ten behoeve van de effectbeoordeling worden volgende **significantiekaders** gehanteerd:

Structuur- en relatiewijziging		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
Aanzienlijk negatief effect	• Verstoring of versnippering van waardevolle structuren of relaties.	-3
Negatief effect	• Beperkte verstoring of versnippering van waardevolle structuren of relaties. • OF: Sterke, globale verstoring van reeds aangetaste structuren of relaties.	-2
Beperkt negatief effect	• Vrij beperkte, lokale verstoring of versnippering van landschapsstructuur en –relaties. • OF: Beperkte verstoring van reeds aangetaste structuren of relaties.	-1
Verwaarloosbaar of geen effect	• (Nagenoeg) geen wijziging in landschapsstructuur en –relaties.	0
Beperkt positief effect	• Lokaal herstel of opwaardering van landschapsstructuur en –relaties.	+1
Positief effect	• Lokaal herstel of opwaardering van waardevolle structuren of relaties. • OF: Globaal herstel of opwaardering minder waardevolle structuren of relaties.	+2
Aanzienlijk positief effect	• Globaal herstel of opwaardering van waardevolle structuren of relaties.	+3

Wijziging erfgoedwaarde (landschap en bouwkundig erfgoed)		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
Aanzienlijk negatief effect	• Sterke aantasting of volledig verdwijnen van zeer waardevolle erfgoedwaarden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschermd erfgoed</li> <li>• zeer waardevol bouwkundig erfgoed met grote ensemble waarde</li> <li>• ankerplaats, erfgoedlandschap</li> <li>• gaaf, zeer kenmerkend/streekeigen landschapselement, bijzonder landschap</li> </ul> • Aanzienlijk verlies/verstoring van bouwkundig erfgoed.	-3
Negatief effect	• Beperkte aantasting van zeer waardevolle erfgoedwaarden. • OF: Sterke aantasting waardevolle erfgoedwaarden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• relictzone</li> <li>• lijnrelict, puntrelict</li> <li>• beperkt aangetast, (matig) kenmerkend/streekeigen landschapselement of landschap</li> </ul> • Verlies/verstoring van bouwkundig erfgoed.	-2
Beperkt negatief effect	• Beperkte aantasting waardevolle erfgoedwaarden. • Beperkt verlies/verstoring van bouwkundig erfgoed.	-1
Verwaarloosbaar of geen	• Geen impact op de erfgoedwaarden te verwachten.	0

Wijziging erfgoedwaarde (landschap en bouwkundig erfgoed)		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen impact op de bouwkundig erfgoed te verwachten.</li> </ul>	
<b>Beperkt positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beperkt herstel of opwaardering van waardevolle erfgoedwaarden.</li> <li>• Beperkt herstel of opwaardering van bouwkundig erfgoed.</li> </ul>	+1
<b>Positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beperkt herstel of opwaardering van zeer waardevolle erfgoedwaarden.</li> <li>• OF: Betekenisvol herstel of opwaardering waardevolle erfgoedwaarden.</li> <li>• Herstel of opwaardering van bouwkundig erfgoed.</li> </ul>	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betekenisvol herstel of opwaardering zeer waardevolle erfgoedwaarden.</li> <li>• Betekenisvol herstel of opwaardering van bouwkundig erfgoed.</li> </ul>	+3

Op strategisch niveau worden volgende effectgroepen als minder relevant beschouwd:

- **Structuur- en relatiewijzigingen:** Landschapsecologische verstoring zal niet optreden, daar de nieuwe sluizen volledig binnen bebouwd havengebied worden voorzien. De landschapsecologische waarde van de verschillende locaties waar de nieuwe sluis kan gebouwd worden is nihil;
- **Wijziging erfgoedwaarde: Archeologie:** De deeldiscipline archeologie wordt op strategisch niveau niet relevant geacht. In het kader van het inschatten van de impact op het archeologisch patrimonium is het van belang dat de kanalen (Boudewijnkanaal, Leopoldkanaal, Schipdonkkanaal), de waterzone van de haven, inclusief de twee bestaande sluizen en de dokken, zijn aangeduid als gebieden waar geen archeologisch erfgoed te verwachten valt ([www.onroerenderfgoed.be](http://www.onroerenderfgoed.be)). Ook ter hoogte van de zones die niet aangeduid zijn als 'gebieden geen archeologie' en waar mogelijks de sluis binnen het alternatief Carcoke en Vandamme oost zal gebouwd worden, wordt de kans op het vinden van archeologisch erfgoed heel klein ingeschat. Enkel in het geval van de alternatieven Visart en Vandamme west kunnen nog archeologische erfgoedwaarden aanwezig zijn en zal een archeologisch vooronderzoek noodzakelijk zijn. Dit dient echter te gebeuren in het kader van de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag (of omgevingsvergunning), die pas in een volgende fase van het complex project aan bod komt. Op strategisch niveau wordt de uitwerking van de deeldiscipline archeologie bijgevolg niet noodzakelijk geacht;
- **Wijziging perceptieve kenmerken:** Door de bouw van een nieuwe sluis zal afhankelijk van het alternatief de wijziging van de perceptieve kenmerken groter of kleiner zijn. Voor alle alternatieven geldt dat ze binnen het havengebied worden aangelegd, op of in de nabijheid van de bestaande sluizeninfrastructuur. De wijziging van de perceptieve kenmerken zal beschreven worden binnen de discipline mens onder de effectgroep "impact op de beleevingswaarde".

## 8.7.3 Beschrijving referentiesituatie

*Kaart 11: Landschapsatlas*

*Kaart 12: Erfgoedwaarden*

*Kaart 13: Centraal Archeologische Inventaris (CAI)*

*Kaart 22: Bouwkundig erfgoed binnen invloedszone alternatieven*

### 8.7.3.1 Ontstaansgeschiedenis van het landschap

De beschrijving van de ontstaansgeschiedenis van het landschap is volledig gebaseerd op het ontwerp van het project-MER 'SHIP en kruisende infrastructuur' (Technum, 2013).

Zo'n 5000 jaar geleden ontstond er, mede onder invloed van een dalend zeepeil, een gesloten strandwal voor de kust, een langgerekt snoer van zandbanken en duinen dat als een waterkering werkte tussen de zee enerzijds en de erachter liggende lagunes en wadden anderzijds. Daarachter bereikte de veenontwikkeling haar hoogtepunt. De strandwal was ten zuiden van de riviermondingen van Rijn en Maas vrijwel helemaal gesloten. De benedenloop van de Schelde, komend uit de vallei door de hogere gronden in België, was door de verlanding naar het noorden afgebogen. Ze mondde meer stroomopwaarts uit in de Maas die ongeveer ter hoogte van de huidige Nieuwe Waterweg bij Rotterdam in zee uitmondde. De veilige buffer van de



strandwal kwam echter in gevaar door de inbraken van de zee vanaf het subatlanticum (ca. 1000 V.C.). Het vertand voorkomen van veen en kleilagen heeft geleid tot het idee dat er afwisselend transgressie en regressies plaatsvonden, de zogenaamde Duinkerken-transgressiefases. Recent onderzoek heeft echter aangetoond dat de afzettingen van klei en veen niet overal langs de kust tegelijkertijd zijn ontstaan. Dit zou er op wijzen dat ze ontstonden door het verleggen van stroomgeulen van rivieren en de bijhorende zeegaten. Hierdoor werden rond het begin van onze jaartelling de strandwallen zwaar aangetast. De veengebieden raakten met klei overdekt. Diepe kreekgeulen brachten eb en vloed landinwaarts. Zo ontstond een schorrevlakte, vergelijkbaar met het Land van Saeftinge. Waarschijnlijk ontstond in dezelfde periode ook de eerste grotere verbinding tussen de Schelde en de Noordzee ter hoogte van de huidige Oosterschelde.

Figuur 8-38 Kustlijn tijdens de Romeinse tijd



Het gebied werd in de Romeinse tijd geëxploiteerd, onder meer voor de turf- en zoutwinning. Langs de inbraakgeulen ontstonden ook een aantal nederzettingen (Figuur 8-38). Twee geulen liepen tot Brugge en werden gebruikt voor het transport over water. Een Romeins zeeschip dat werd gevonden in de geul tussen Brugge en Zeebrugge is hiervan het beste bewijs.

Tussen de 3<sup>de</sup> en de 8<sup>ste</sup> eeuw drong de zee opnieuw binnen via het geulensysteem. Door de uitveningen en de inklinking van het veen door verdroging kon de zee diep binnendringen tot in het binnenland. Opnieuw vormde zich hier een slikken-schorren-systeem. Het zuidelijke deel (Oudland) werd nadien niet meer overstroomd. Het noordoostelijk deel werd wel overstroomd en de vroegere afzettingen werden deels weggespoeld en/of met een dunne kleilaag bedekt (Middenland). De kreken in het Oudland slibden toe met aanvankelijk zand en bovenaan klei, maar door inklinking van het veen in de aansluitende komgronden, werden deze vroegere kreekgeulen in reliëf gezet en vormen nu ruggen tussen de omliggende komgronden. In het Middelland werd dit microreliëf afgedekt en groeide veen in de komgronden. Het Oudland werd vroeg ingepolderd en als landbouwland gebruikt. Op de drogere kreekruiggronden (zowel in Oud- als Middelland) treft men nog (vooral) akkerland aan.

De laatste keer dat het Middenland werd overstroomd, was in 838. Daarna strekte zich hier een ruim gebied van slikken en schorren uit, dat in de loop van de 9de en 10de eeuw werd gebruikt voor het weiden van

schappen. In de 11<sup>de</sup> eeuw werd het gebied volledig ingepolderd. Hierdoor ontstond een inversielandschap met kreekruigen en komgronden. Later vonden hier uitveningen en lokaal ook kleiwinning plaats. Het resultaat is een open weidelandschap met een uitgesproken microreliëf en een hoge natuurwaarde. Zowel binnen als buiten het havengebied kunnen deze gronden nog als relicten worden teruggevonden. De landschappen in de buurt van de Achterhaven zijn wel topografisch sterk begrensd door dijken en haveninfrastructuur.

Figuur 8-39 Pieter Pourbus: Heraldische kaart van de Brugse Vrije (1561-1571)



### Ontstaan van de haven

De naam Zeebrugge komt voor de eerste maal officieel voor in een wet van 14 september 1899 betreffende buitengewone ontvangsten en uitgaven. Daarin wordt melding gemaakt van een op te richten vissershaven "au port de Zeebrugge". Voordien was steeds sprake van "Brugge-Zeehaven", "Bruges Port de mer" en "Port de Bruges et de Heyst".

Een eerste vermelding van de benaming van het gehucht Zwankendamme is al teruggevonden in een document van 1357, ook al rijst het vermoeden dat de benaming ouder is. De naam is een samenstelling van "zwank" (of "swack") wat buigzaam, lenig betekent en "dam", een dam of brug. Zwankendamme zou zijn ontstaan als gehucht ter hoogte van de plaats waar het Lisseweegs Vaartje, aangelegd in ca. 1200, doodliep op een dam. Iets verder naar het noordoosten toe liep een andere waterweg in de richting van Heist. Deze beide waterwegen werden frequent gebruikt voor het transport van goederen, waarbij deze goederen telkens ter hoogte van Zwankendamme moesten worden overgeladen.

Op de Kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden, opgenomen op initiatief van Graaf de Ferraris (1770-1778), wordt het gebied ten noorden van Brugge weergegeven als zeer desolaat, enkel doorkruist door een beperkt aantal wegen en voor de rest ingenomen door dijken en duinen (Figuur 8-40).

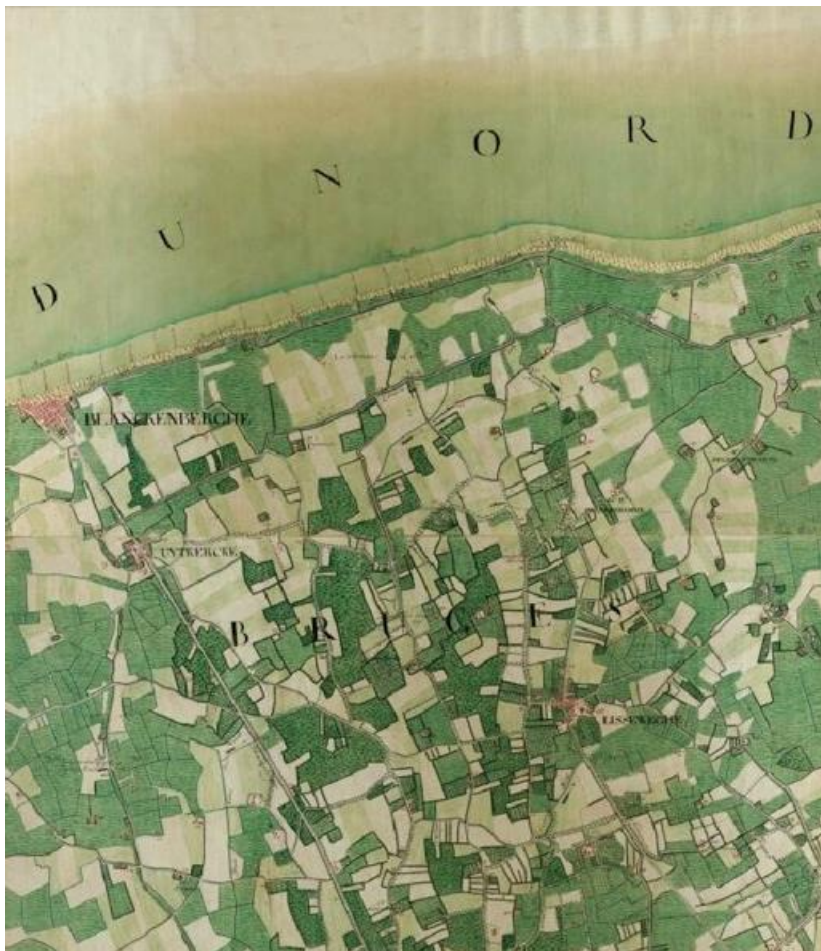
100 jaar later is in die toestand nog geen verandering gekomen (Dépot de la Guerre kaart uit 1875). Wel zijn intussen zowel het Leopoldkanaal als het Afleidingskanaal van de Leie aangelegd (Figuur 8-41). Zij zullen later de oostelijke begrenzing van de haven vormen.



## STRATEGISCHE MILIEUBEOORDELING

Verbetering nautische toegankelijkheid tot de (achter)haven van Zeebrugge

Figuur 8-40 Het latere havengebied op de Ferrariskaart (1778)



Figuur 8-41 Heyst. Feuille V Planchette 5, 1875 - Dépôt de la Guerre à Bruxelles, schaal 1/20.000



## 19de eeuw

Bij het ontstaan van de haven van Zeebrugge hebben twee historische gegevens een rol gespeeld. Enerzijds was er vanuit de romantische beweging in de 19de eeuw in Brugge een hernieuwde belangstelling voor het verleden van Brugge, de grote middeleeuwse bloeiperiode in het bijzonder. De economische welvaart in de middeleeuwse stad was toen grotendeels te danken aan de verbinding (via het Zwin) met de zee. In het 19de-eeuwse bewustzijn wordt dan ook gestreefd naar een herstel van die relatie met de zee om zo Brugge opnieuw economische perspectieven te bieden. Brugge verkeert in het tweede en derde kwart van de 19<sup>de</sup> eeuw immers in een zware economische crisisperiode. Anderzijds vormt de toenmalige verbinding met de zee, via de Oostendse Vaart (het kanaal Gent- Oostende), stilaan een probleem door de steeds toenemende tonnenmaat van de schepen.

Reeds in 1839 wordt een eerste voorstel gedaan om een kanaal te graven tussen Brugge en Heist; diverse ontwerpen volgden nadien. De ingenieur en Gentse schepen van Openbare Werken Auguste de Maere komt in 1866 met een eerste idee om onder meer Brugge door een nieuw zeekanaal met de zee te verbinden. In 1877 poneert de Maere het voorstel om de Brugse handelskom tussen de Dampoort en de Scheepsdalebrug te verbinden via een kanaal met de Noordzee, ter hoogte van Heist. Zijn project met als titel "D'une communication directe de Bruges à la mer" wordt enthousiast onthaald in Brugge, onder meer door Julius Sabbe, die het plan bekendheid geeft aan de hand van publicaties en de oprichting van een lobbygroep "Cercle Bruges - Port de Mer".

Het project van een nieuwe haven aan zee krijgt eveneens steun van koning Leopold II, onder meer om staatkundige redenen. Het ministerie van Openbare Werken stelt op 10 oktober 1878 een commissie samen om het plan van Auguste de Maere te onderzoeken. De commissie wijst dat plan op 2 februari 1882 echter af, waarna de Brugse burgemeester Amédée Visart de Bocarmé nieuwe pogingen onderneemt om het project te realiseren. Een aantal privé-initiatieven stoten op een weigering van de Belgische regering waardoor het project een aantal jaar stil komt te liggen.

Op 23 augustus 1895 keurt de Kamer van Volksvertegenwoordigers de aanleg en financiering van de Brugge-zeehaven goed. Hiermee is officieel het startschot gegeven voor de uitbouw van de haven op een zone tussen Blankenberge en Heist, en meer bepaald ter hoogte van de gemeenten Uitkerke en Lissewege. Op 25 november 1895 wordt de Compagnie des Installations Maritimes de Bruges opgericht, later omgevormd tot de Maatschappij van de Brugse Zeevaartinrichting (M.B.Z.).

Het project voorziet een zeekanaal, dat vlak naast Zwankendamme zou komen liggen, een binnenhaven met een oost-, west- en zwaaidok te Brugge, en een zeesluis, dok en zwaaidok aan de kust (Figuur 8-42). De graafwerken voor het zeekanaal beginnen in 1896. Aangezien de stad Brugge wil dat de nieuwe maritieme installaties op Brugs grondgebied komen te liggen, wordt in 1899 bij Koninklijk Besluit beslist om de volledige gemeente Sint- Pieters-op-de-Dijk en delen van de gemeente Koolkerke, Dudzele, Uitkerke en Lissewege bij Brugge te voegen. In 1901 wordt het Brugse stadsgebied nogmaals uitgebreid met stukken van Heist, Uitkerke, Dudzele en Zuienkerke.

Op 21 april 1900 verkoopt de Compagnie grond langs het kanaal aan het Moselhütte Aktiengesellschaft die het kort daarna doorverkoopt aan de Rombacher Hüttenwerke. Dit Duits bedrijf richt er een cokesfabriek op met vier batterijen en een recuperatie-installatie voor nevenproducten. De fabriek wordt vanaf 1904 met kolen bevoorrad door binnenschepen langs het Boudewijnkanaal.

Figuur 8-42 Plan d'ensemble du Port de des Installations maritimes de Heyst, mai 1894



Figuur 8-43 Urbanisatieplan 1904 (niet gerealiseerd) en voorziene inrichting van de haven (deels gerealiseerd)





Het scheepvaartverkeer is in de beginjaren ontgoochelend laag, wat hoofdzakelijk te wijten is aan het gebrek aan terugvracht voor de schepen, aan het ontbreken van adequate weg- en spoorverbindingen en de geringe hinterlandindustrie. Ook de transatlantische passagiersdiensten kennen niet het verhoopte succes: er worden maar een tweetal regelmatige lijndiensten ingelegd, met name een passagiersdienst naar Hull en een goederenverbinding met Rotterdam.

Tegelijk met de grote bouwwerken stijgt het aantal inwoners rond de aangelegde haveninfrastructuur. Rond 1900 telt Zeebrugge 927 inwoners. Ten westen van de haven ontwikkelt zich vanaf de jaren 1900 een badplaats met wandeldijk, verschillende hotels en de eerste zeedijkvilla's.

Op 1 mei 1906 wordt de rechtstreekse spoorlijn Brugge-Zeebrugge in gebruik genomen. Tevens is op dat ogenblik ook al 8 km industrieel spoor aangelegd onder meer naar de toenmalige havendam (Leopold-II-dam, Figuur 8-44), waar een tweede station, "Zeebrugge-Haven", is opgetrokken ten behoeve van de reizigers met bestemming Hull en dat later ook dienst doet als opslagplaats voor per schip toegekomen goederen. Op 1 oktober 1908 wordt de stoomtramlijn Blankenberge-Zeebrugge-Heist opengesteld.

Op 13 juli 1906 wordt, ten oosten van de toegangsgeul, naar de zeesluis een schuilhaven voor vissersboten (het huidige Prins Albertdok) opengesteld (Figuur 8-45). De vissershaven, die toen in noord-zuidrichting 150 m lang was en 80 m breed, wordt in de volgende decennia telkens weer uitgebreid.

De officiële opening van de haven vindt plaats op 23 juli 1907 door koning Leopold II, in aanwezigheid van gouverneur Albert Ruzette en burgemeester Amedée Visart de Bocarmé. Bij de opening beschikt de haven over een oppervlakte van 150 ha en 1.715 m kaaimuur. De haven is aan de westzijde afgeschermd door de Leopold II-dam, een tot op vandaag bestaande havenmuur die sinds de infrastructuurwerken van de jaren 1980 echter volledig is herleid tot een onderdeel van de huidige voorhaven. Net voor de Eerste Wereldoorlog bouwt de Maatschappij voor de Brugse Zeevaartinstellingen op de zeedijk het "Palace Hotel", een luxehotel voor de passagiers van de transatlantische zeereizen, ontworpen door de Brugse architect Jozef Viérin (Figuur 8-46). De Eerste Wereldoorlog breekt echter 10 dagen na de opening uit en het hotel wordt door Duitse officieren ingenomen.

Verbetering nautische toegankelijkheid tot de (achter)haven van Zeebrugge

Figuur 8-45 De eerste haven (1905)



## Eerste Wereldoorlog

Op 14 oktober 1914 start de Duitse bezetting van de haven. De Duitsers maken van Zeebrugge en Brugge de uitvalsbasis voor een deel van hun vloot (o.m. U-boten) en bewijzen daarmee de strategische ligging van Zeebrugge. De havendam wordt verdedigd met zware artillerie en de toegang tot de haven wordt geblokkeerd door een viertal barges (trekschuiten) die met netten en kettingen aan mekaar zijn vastgemaakt. In de nacht van 22 op 23 april 1918 lanceert de Engelse Vice-Admiraal Roger Keyes een aanval om de haven te blokkeren en zo de Duitse bezetting van de haven te destabiliseren. Bij de bevrijding van Zeebrugge in oktober 1918 is de havenuitrusting totaal verwoest en de haveningang verzand.

## Interbellum

Het toerisme – aarzelend gestart (ca. 1900) en door het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog fel getemperd – neemt een hoge vlucht vanaf de jaren 1920. De locatie van de Britse raid op 22-23 april 1918 vormt voor vele toeristen een aanleiding tot een bezoek aan Zeebrugge. Hotels, winkels, café en restaurants floreren en op het strand staan badkarren en strandcabines. Op het einde van de jaren 1930 is de strandwijk van Zeebrugge uitgegroeid tot een volwaardige kustbadplaats. In dezelfde context krijgt Zeebrugge in 1937 een echt station: het huidige "Zeebrugge-Dorp".

Bij het Koninklijk Besluit van 8 augustus 1932 wordt een deel van Lissewege, met name het gehucht Zwankendamme, gevoegd bij het grondgebied van de stad Brugge in functie van de verdere uitbouw van de haven. Economisch gezien betekenen de jaren 1930 een stap terug: de economische crisis slaat wereldwijd toe en in Zeebrugge lopen de spanningen tussen het havenbestuur en de stad Brugge hoog op.

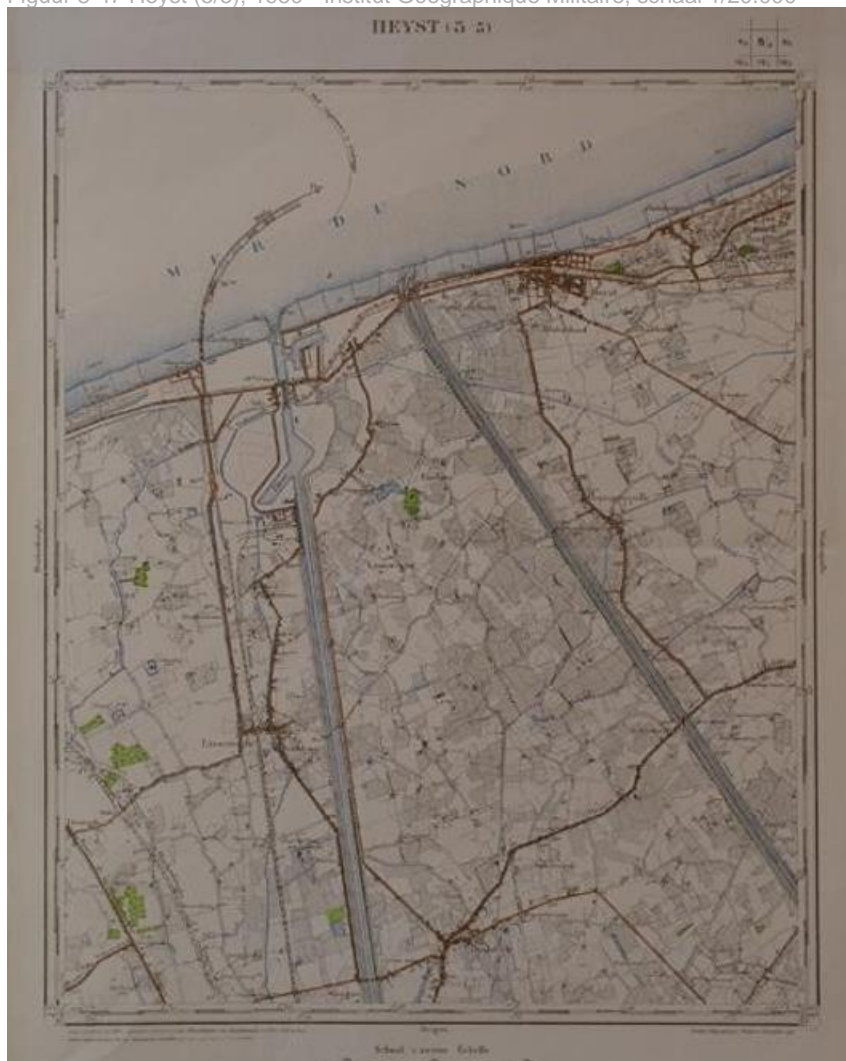
## Tweede Wereldoorlog en na-oorlogse jaren

Tijdens de Tweede Oorlog speelt Zeebrugge enkel een bescheiden rol. Net vóór de komst van de Duitsers, op 27 mei 1940, laten de inwoners op enkele strategische plaatsen in de haven schepen zinken en ze blazen de sluisdeuren op. De Duitsers herstellen de schade en maken van Zeebrugge een versterkte burcht die ze opnemen in hun "Atlantikwal" (Atlantische muur). Bij de terugtrekking van de Duitse troepen in 1944 worden bijna alle haveninstallaties systematisch vernietigd. Zeebrugge is dus voor de tweede maal aan heropbouw toe. Op 9 september 1944 bevrijdt het D-Eskadron van de 12th Manitoba Dragoons Blankenberge en Zeebrugge tot aan de zeesluis. Het zal tot 7 november van dat jaar duren vóór ook Zeebrugge-dorp (als laatste gemeente van ons land) wordt bevrijd.

Ook al wordt onmiddellijk na de bevrijding overgegaan tot de ontmijning van explosieven, het verwijderen van scheepswrakken, het dichten van bressen in de Leopold II-dam en het uitbaggeren van de toegangsgeul naar de havendam en de zeesluis, toch gaat de heropbouw moeizaam en zijn pas in 1951 alle herstellingswerken beëindigd (Figuur 8-47).

Tussen de jaren 1950 en 1960 worden nieuwe infrastructuurwerken uitgevoerd, weliswaar binnen de bestaande havenomschrijving. Zo wordt in 1953 in de voorhaven een nieuwe terminal voor ferryboten in gebruik genomen. Tussen 1956-1958 wordt ten oosten van de Leopold II-dam het huidige Westerhoofdschiereiland aangelegd en tussen 1954-1957 wordt de vissershaven (Rederskaai) uitgebreid door het verlengen van de noordelijke kaai. In dezelfde periode wordt in de noordwestelijke hoek van het Prins Albertdok een kleine jachthaven aangelegd, die wordt uitgebaat door het Gentse Royal Belgian Sailing Club.

Figuur 8-47 Heyst (5/5), 1950 - Institut Géographique Militaire, schaal 1/20.000



### De aanleg van het Prins Filipsdok van 1958-1961

Onder meer ten gevolge van de Suez-crisis van 1956 wordt door het Ministerieel Comité voor Economische Coördinatie een werkgroep in het leven geroepen, die wordt belast met de studie om de Zeebrugse haven geschikt te maken voor zeeschepen met grotere diepgang, meer bepaald voor petroleumtankers. Door de sluiting van het Suez-kanaal, als gevolg van de oorlogssituatie in het Midden-Oosten, moeten de aardolieschepen immers een supplementair traject van 6.000 zeemijl rond het Afrikaanse continent afleggen. Dit geld- en tijdverlies konden door de rederijen worden gecompenseerd door de bouw van grotere schepen. De resultaten van deze studie vormen de start voor een reeks nieuwe infrastructuurwerken aan de haven, die een eerste grote doorbraak van de haven van Zeebrugge zullen betekenen. Er wordt een kunstmatig schiereiland, het Westerhoofd aangelegd en op de oostkade ervan wordt in 1961 de Sinclair Petroleum Terminal operationeel. Als gevolg hiervan worden in de Achterhaven door Texaco bufferopslagtanks gebouwd. Een pijplijn verbindt de tanks met de raffinaderij in Oostakker-Gent. De westelijke zijde van het Westerhoofdschiereiland wordt uitgerust als diepzeecontainerterminal. Tevens wordt als tegenhanger van de bestaande Leopold II-dam tussen 1960 en 1966 een oostelijke dam met een zeewaarts uitlopende lage havendam gebouwd. Deze heeft als functie om de voorhaven beter te beschermen tegen deining, zeestromingen en golfpenetratie, zodat het een rustiger ligplaats voor de schepen wordt.



## Tweede grote uitbreiding van de haven

In 1970 neemt de Belgische regering de beslissing om de haven van Zeebrugge nog een nieuwe impuls te geven en als polyvalente diepzeehaven uit te bouwen. De beslissing steunt op het rapport van een studiegcommissie die als opdracht heeft gekregen om advies uit te brengen over de mogelijkheden om in volle zee of aan de Belgische kust een haven uit te bouwen voor schepen met grote tonnenmaat. Een eerste onderdeel van de werken behelst de bouw van een tweede, doch veel ruimere zeeluis, “de Pierre Vandammesluis”, waarvan de werken worden aangevat op 1 maart 1972 en afgewerkt in de loop van 1985. Omdat de locatie voor de nieuwe zeeluis gedeeltelijk is ingenomen door het Leopold- en Schipdonkkanaal, worden deze twee afleidingskanalen omgelegd in betonkokers ten oosten van de nieuwe sluis. Voor de tweede uitbreidingsfase, namelijk de aanleg en uitrusting van een nieuwe Achterhaven met dokken en haventerreinen, wordt ongeveer 1.400 ha poldergebied onteigend. De begrenzingen van het onteigende gebied zijn de afleidingskanalen ten oosten, het Boudewijnkanaal ten westen en de ten zuiden de huidige Havenrandweg-Zuid, ten noorden van Dudzele.

Het derde luik behelst de uitbouw van de Voorhaven. De Voorhaven wordt gevormd door twee in zee gebouwde, lange strekdammen van 4 km lang waartussen een zone ontstaat die zonder sluizen toegankelijk is voor grote zeeschepen en aldus bruikbaar is voor snel container- en ro-ro-verkeer. Op 1 juni 1979 start men met de nieuwe oostelijke strekdam en met het schiereiland waarop een aardgasterminal wordt voorzien. Met de uitbouw van de westelijke strekdam is gestart in september 1980. Beide strekdammen zijn voltooid in de loop van 1986.

### 8.7.3.2 Bouwkundig erfgoed

Het bouwkundig erfgoed kan opgedeeld worden in:

- Beschermd monument;
- Bouwkundig erfgoed als geheel opgenomen in de inventaris bouwkundig erfgoed;
- Bouwkundig erfgoed als relict in de inventaris bouwkundig erfgoed.

Binnen het studiegebied bevindt zich (meestal gegroepeerd) heel wat **bouwkundig erfgoed**, opgenomen in de inventaris van het bouwkundig erfgoed<sup>24</sup>:






- Allerlei bouwkundige elementen in Zeebrugge dorp, de Stationswijk van Zeebrugge en de Strandwijk van Zeebrugge;
- Enkele bouwkundige elementen ter hoogte van de jachthaven van Zeebrugge;
- Allerlei bouwkundige elementen in het polderdorp Zwankendamme;
- Allerlei bouwkundige elementen in Heist;
- De Visartsluis en de twee sluiswachterswoningen ten westen ervan;
- De P. Vandammesluis en ten westen ervan de gedenksteen als hulde aan Pierre Vandamme en het Sea Art Project;
- De dokken: Oud-Ferrydok, Prins Filipsdok, Noordelijk insteedok, Albert II dok;
- Het vissersmoment in de Noordzeestraat.






Onderstaande tabel geeft een overzicht van het bouwkundig erfgoed dat aanwezig is binnen de contouren van de verschillende alternatieven. In deze tabel wordt tevens opgenomen of de erfgoedelementen makkelijk/moeilijk verplaatsbaar zijn en/of hoe groot hun ensemblewaarde is. Het bouwkundig erfgoed wordt weergegeven op Kaart 22.






<sup>24</sup> In de inventaris van het bouwkundig erfgoed vind je gebouwen van alle mogelijke typologieën, gebouwengroepen, complexen, bijhorende interieurs en interieurelementen, infrastructuur, klein erfgoed, straatmeubilair, monumentale beeldhouwwerken, enz. De inventaris bevat ook beschrijvingen van gehelen zoals straten, gehuchten, stadswijken, maar ook arbeiderswijken, begijnhoven en steenkoolmijnen ([www.onroerenderfgoed.be](http://www.onroerenderfgoed.be))








Tabel 8.54 Omschrijving van het bouwkundig erfgoed

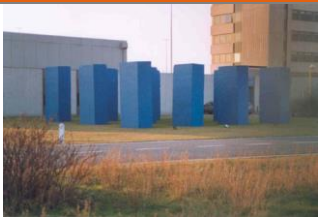


Naam en adres	Foto	Omschrijving	Waardering	Verplaatsbaar
Dorpswoning, Kustlaan 119, Zeebrugge (ID: 79906)		Diephuis gebouwd in 1902.	Beperkte ensemble waarde	Nee
Clubhuis Alberta, Omookaai 2, Zeebrugge (ID: 79933)		Clubhuis van de jachtclub "Royal Belgian Sailing Club" gebouwd in 1952.	Beperkte ensemble waarde (in de jachthaven van Zeebrugge)	Nee
Sluiswachterswoning, Kapitein Fryattstraat 1, Zeebrugge Sluiswachterswoning, Kapitein Fryattstraat 3, Zeebrugge (ID: 79899)		Vrijstaande villa's van 1931 in cottagesstijl.	Matige ensemble waarde (link met Visartsluis en de Stationswijk van Zeebrugge)	Nee
Oeverlicht, Omookaai z.n., Zeebrugge (ID: 79934)		Voormalig oeverlicht, wellicht gebouwd ten tijde van de eerste havenaanleg. Vermoedelijk stond dit licht oorspronkelijk op de oever van de eerste havengeul.	Beperkte ensemble waarde (in de jachthaven van Zeebrugge)	Ja
Visartsluis, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79909)		Eerste zeesluis gebouwd bij de aanleg van de haven van Zeebrugge. Met de aanleg van de sluis wordt begonnen circa 1896. Begin maart 1904 vaart het eerste schip door de zeesluis. Het sas wordt aan beide zijden afgesloten door een rollende deur, bestaande uit één enkel paneel. Op de westelijke kade zijn in het begin van de jaren 1930 twee sluiswachterwoningen gebouwd, een elektriciteitscabine en een loods. Aan de uiteinden van het sas bevindt zich aan de	Grote ensemble waarde voor de geschiedenis van de haven van Zeebrugge	Nee

Naam en adres	Foto	Omschrijving	Waardering	Verplaatsbaar
		zeekant een elektrische draaibrug; landwaarts een spoorwegbrug. Ten noorden van de recent gerestaureerde brug staat op de kade een seinhuis.		
Elektriciteitscabine, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79907)		Elektriciteitscabine uit de jaren 1920. Lichte art nouveau-inslag.	Beperkte ensemble waarde	Nee
Monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79908)		Arduinen muurtje waarin een figuratieve kaart op een bronzen plaat zit ingewerkt. Op de kaart wordt getoond hoe de hele zwinstreek later werd bevrijd dan de rest van het land.	Beperkte ensemble waarde	Ja
Sculptuur Evoluzione Silenziose, ontworpen door M. Molinari, Isabellalaan z.n., Zeebrugge (ID: 79897)		Abstract kunstwerk van 24 m hoog bestaande uit een stalen structuur, bekleed met platen in sierbeton. Blauwe en oranje obelisk met aan de voet vier schijven: een rode, zwarte, blauwe en groene.	Beperkte ensemble waarde	Ja
Visseriskruis, Graaf Jansdijk z.n., Zeebrugge (ID: 79881)		Kruis als hulde/herinnering aan de meer dan 150 verongelukte vissers van de oostkust. Oorspronkelijk ontworpen door de Brugse architect Jozef Viérin. Ingewijd in 1936 door Mgr. Lamiroy. In 1941 wordt het opgeblazen door de Duitsers en na de bevrijding hergoten als geschenk van de Belgische Betonmaatschappij.	Beperkte ensemble waarde	Ja
Hoekhuis met de Venetiëstraat, Venetiëstraat 2, Zeebrugge (ID: 79903)		Modernistisch getint hoekpand gebouwd in 1929 naar een ontwerp van de Brugse architect Maurice Vermeersch.	Matige ensemble waarde (deel van de Stationswijk van Zeebrugge)	Nee

Naam en adres	Foto	Omschrijving	Waardering	Verplaatsbaar
Interbellumwoning uit 1935, Venetiëstraat 6, Zeebrugge (ID: 79966)		Sobere interbellumwoning in 1935 ontworpen door architect Hendrik Verbruggen. Nummer 10, identieke woning in spiegelbeeld. Vermoedelijk behoorde nummer 8 tot dezelfde eenheid doch heden vervangen door hedendaagse flatgebouwen.	Matige ensemble waarde (deel van de Stationswijk van Zeebrugge)	Nee
Station Zeebrugge-Dorp, Venetiëstraat 1, Zeebrugge (ID: 79965)		Stationsgebouw bestaande uit een dienstwoning en een lagere vleugel met de wachtzaal en een magazijn. Het huidige stationsgebouw dateert van 1937.	Matige ensemble waarde (deel van de Stationswijk van Zeebrugge)	Nee
Hoekhuis met winkelpui uit 1923, Rouaanstraat 2, Zeebrugge Hoekhuis met winkelpui uit 1923, Rouaanstraat 4, Zeebrugge (ID: 79943)		Hoekpand gebouwd in "1923" naar ontwerp van de Brugse architect René Cauwe.	Matige ensemble waarde (deel van de Stationswijk van Zeebrugge)	Nee
Woonhuis in eclectische stijl, Kapitein Fryattstraat 4, Zeebrugge (ID 79900)		Eclectische rijwoning gebouwd in 1929 naar een ontwerp van de Assebroekse architect Willy Lambert.	Matige ensemble waarde (deel van de Stationswijk van Zeebrugge)	Nee
Burgerhuis uit 1923, Kapitein Fryattstraat 8, Zeebrugge (ID: 79902)		Rijwoning van 1923 opgetrokken naar een ontwerp van de Brugse architect René Cauwe in een eenvoudige historiserende stijl.	Matige ensemble waarde (deel van de Stationswijk van Zeebrugge)	Nee

Naam en adres	Foto	Omschrijving	Waardering	Verplaatsbaar
Watertoren van het type C2, Kustlaan 182, Zeebrugge (ID: 79910)		Watertoren van het type C2, vermoedelijk gebouwd kort na de Tweede Wereldoorlog. Waterreservoir van 500 m³.	Matige ensemble waarde (deel van de Stationswijk van Zeebrugge)	Nee
Schiphotel van 1933, Kapitein Fryattstraat 6, Zeebrugge (ID: 79901)		"SHIPHOTEL" van 1933 gebouwd naar ontwerp van de Assebroekse architect Willy Lambert met duidelijke art-deco-inslag.	Matige ensemble waarde (deel van de Stationswijk van Zeebrugge)	Nee
Oud-Ferrydok, Lanceloot Blondeellaan z.n., Zeebrugge (ID: 79915)		Gegraven bij de eerste fase van de havenaanleg (1896-1907). Toen onderdeel van de achterhaven, die de verbinding vormde tussen de zeesluis en het zeekanaal en bestond uit één dok en een zwaaidok. Tussen 1950-1953 wordt deze aanlegplaats verlegd naar de kade ten westen van de toenmalige havengeul wat een grote tijds winst betekent voor deze trafiek.	Matige ensemble waarde voor de geschiedenis van de haven van Zeebrugge	Nee
Monument Rostra 1985, Isabellalaan z.n., Zeebrugge (ID: 79896)		Gekasseid plein met verhoogd platform waarop vijf vlaggenmasten staan. Monument als herinnering aan 20 juli 1985, de inhuldiging van de vernieuwde haven door koning Boudewijn I.	Beperkte ensemble waarde	Ja
Gedenksteen als hulde aan Pierre Vandamme, Isabellalaan 1, Zeebrugge (ID: 79895)		Gedenksteen als hulde aan Pierre Vandamme (1895-1983), die van 1950 tot 1974 voorzitter van de M.B.Z. was.	Beperkte ensemble waarde (met Pierre Vandammesluis)	Ja



Naam en adres	Foto	Omschrijving	Waardering	Verplaatsbaar
Sea Art Project, Isabellalaan 1, Zeebrugge (ID: 79898)		Kunstwerk van de Knokse kunstenaar Ignace van Isacker bestaande uit twaalf strak gelijnde en blauw beschilderde betonblokken van 4 m hoog, een overschot van de funderingsblokken van de zeesluisvloer.	Beperkte ensemble waarde (met Pierre Vandammesluis)	Ja
Gedenksteen voor de slachtoffers van de Herald of Free Enterprise, Sint-Donaaskerkstraat z.n., Zeebrugge (ID: 79957)		Eenvoudige bronzen plaat met een kaart van de Noordzee en de namen "DOVER" en "ZEEBRUGGE", errond "6TH MARCH 1987". Ernaast bevindt zich een rozenpark aangelegd op initiatief van de rederij P&O, tot wie het schip behoorde, en met medewerking van de stad Brugge.	Beperkte ensemble waarde	Ja
Pierre Vandammesluis, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79904)		Verbindingssluis tussen de voorhaven en achterhaven. Gebouwd tussen 1972 en 1985 ter vervanging van de te klein geworden Visartsluis. Elk sluishoofd is uitgerust met twee stalen roldeuren, zodat er aan elk van beide steeds een reserve deur aanwezig is. De uitrusting van de sluis bestaat verder nog uit vier stalen wipbruggen, twee aan elk sluishoofd, en een voedingsduiker die de dokken in de achterhaven verbindt met de zeewaartse toegangsgeul en er moet voor instaan dat de dokken in de achterhaven een constant peil houden. Op de oostelijke oever staat bij de bruggen telkens een hoge sluiswachterspost, tussenin het zogenaamde Vandammehuis, cf. Isabellalaan.	Matige ensemble waarde voor de geschiedenis van de haven van Zeebrugge	Nee

Binnen het studiegebied zijn enkele **beschermde monumenten en één beschermd stads- en dorpsgezicht** gelegen. Zij bevinden zich allemaal buiten de invloedssfeer van het project:

- De 'Zeebrugge Churchyard met het Zeebrugge Memorial en oorlogsmoment', die binnen Zeebrugge Dorp is gelegen;
- De 'Havendam 1904-1905', die centraal in de voorhaven gesitueerd is.
- Hoeve 't Boerenhof, Koudekerkelaan 30, Knokke-Heist;
- Vuurtoren Heist;
- Het voormalig Palace Hotel te Baron de Maerelaan 2, Zeebrugge;
- Hoevesite Ramskapelle, (Heistlaan 382, Knokke-Heist). De site omvat het boerenhuis, stalvleugel, wagenhuis en hondenhek;



- Voormalig landhuis met tuin, later Zeevisserijschool De Golfbreker (Kursaalstraat 55) (Beschermd stads- of dorpsgezicht).

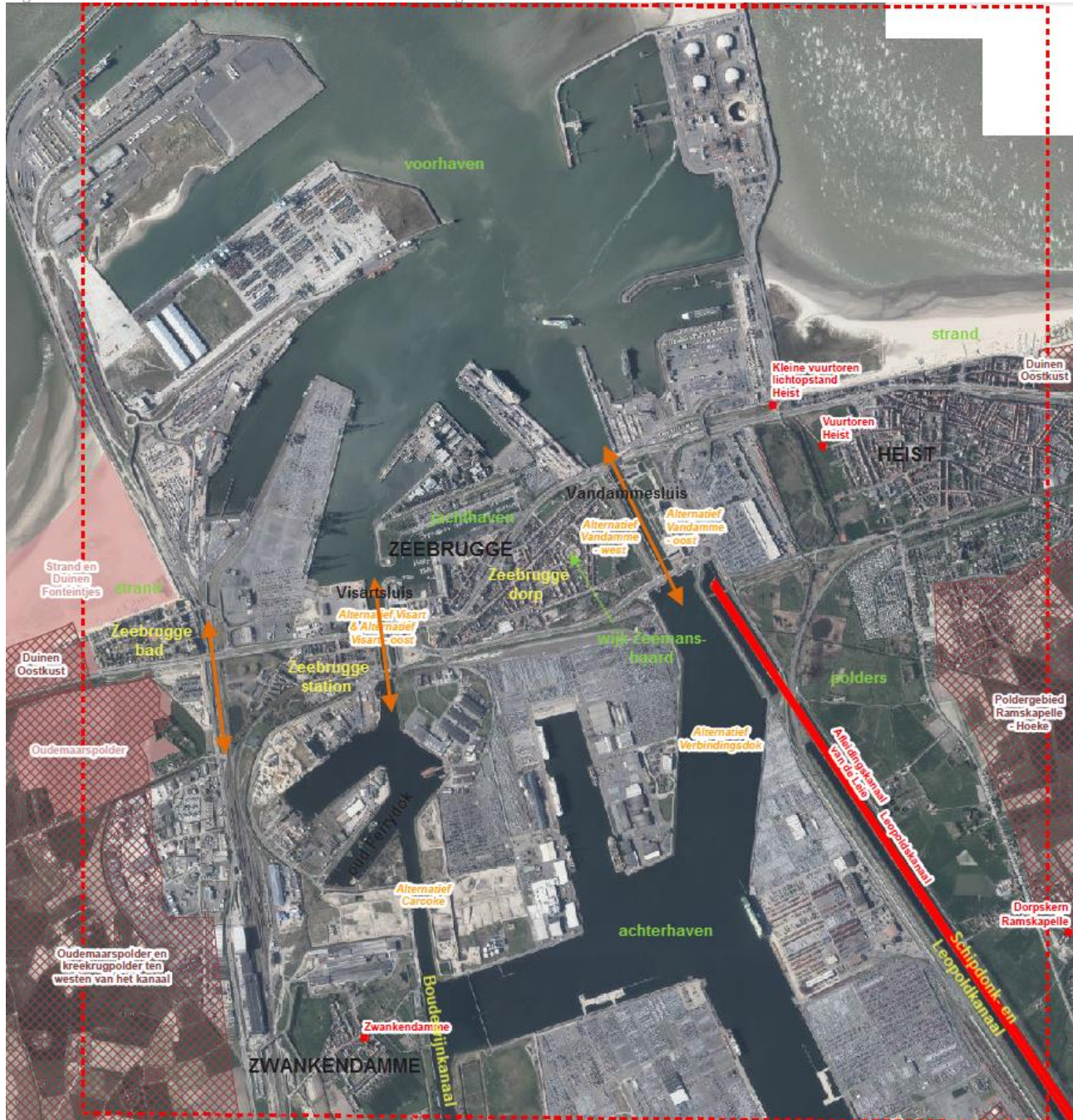
### 8.7.3.3 Landschappelijk erfgoed

Binnen het studiegebied zijn de huidige natuurlijke landschappelijke erfgoedelementen eerder gering, daar het studiegebied naast de woonkernen van Zeebrugge, Zwankendamme en Heist, vooral gekenmerkt wordt door haveninfrastructuur, wegenis en industrie. In het westen van het studiegebied liggen op basis van de Landschapsatlas twee relictzones: de 'Oudemaarspolder en kreekrugpolder ten westen van het kanaal' (R.30004) en de 'Duinen Oostkust' (R.30001), en twee ankerplaatsen 'Strand en Duinen Fonteintjes' (A.30002) en 'Oudemaarspolder'. De duinen betreffen een smalle strook zeereepduinen, relatief recent ontstaan (14de eeuw) tegen een stelsel van zeewerende dijken. Deze zone vormt de geleidelijke overgang van duinen naar polders. In het oosten van het studiegebied ligt de relictzone 'Poldergebied Ramskapelle – Hoeke' (R30008).

Op de Landschapsatlas zijn het Schipdonkkanaal en Leopoldkanaal aangeduid als lijnrelict. De kerk van Zwankendamme, de vuurtoren van Heist en de kleine vuurtoren lichtopstand van Heist zijn aangeduid als puntrelict.

Het bovenstaand landschappelijk erfgoed is samen met de belangrijkste landschappelijke structuren aangeduid op de onderstaande figuur. De beschrijving ervan volgt hieronder.

Figuur 8-48: Landschappelijke structuren in het studiegebied



De bebouwing en de ruimtelijke structuur van **Zeebrugge** is verbonden met de haven. Niet alleen is Zeebrugge ontstaan door de aanleg van de haven, de gemeente is er ook letterlijk mee verweven en er door ingesloten.

De oudste bebouwing van Zeebrugge bevindt zich in oorsprong rond de Visartsluuis, die de eerste grote sluis was, in de nabijheid van de Leopold II-havendam. Daar verrijzen bij het begin van de 20<sup>ste</sup> eeuw panden met voornamelijk een commercieel toeristische functie (hotel, café...), geënt op het zee- en visserijleven. Vele worden echter vernietigd tijdens de Eerste Wereldoorlog.

Na de eerste wereldoorlog dateert de voornaamste bouwperiode zich in de jaren 1920-1930. Zo kent de **wijk Zeemanshaard**, die zich uitstrekt over enkele straten in het kwartier Zeebrugge-Dorp, zijn oorsprong als tuinwijk, aangelegd voor de vissersfamilies. Door de explosieve groei van het kusttoerisme worden in de strandwijk, en meer bepaald in de Baron de Maerelaan en op de Zeedijk, nog meer panden gebouwd in functie van het toerisme. Stilistisch sluiten die woningen in oorsprong aan bij de toen heersende eclectische



stijlen. De omgeving van het in 1937 gebouwde station van Zeebrugge is aangelegd volgens een rechtlijnig patroon en bebouwd in de loop van de jaren 1920-1930 met burgerwoningen, vaak op initiatief van de voormalige Cokesfabriek of de M.B.Z. Het achterland van Zeebrugge, dat eertijds werd gekenmerkt door enkele verspreide hoeves, is sinds de tweede helft van de jaren 1980 volledig opgenomen in het Achterhavengebied (Technum, 2013).

**Zwankendamme** is vandaag een straatdorp gekenmerkt door lintbebouwing van voornamelijk arbeidershuizen langs de centrale Lisseweegse Steenweg. Enkele van die woningen klimmen mogelijk in kern op tot de tweede helft van de 19de eeuw doch meestal dateren ze uit de jaren 1920. Ook de meest kenmerkende gebouwen zoals de kerk, pastorie en school, allen uit de jaren 1920-1930, zijn langs deze dorpsstraat ingeplant (Technum, 2013).

**Heist**, een deelgemeente van Knokke-Heist, is een badplaats die zich ten oosten van de Haven van Zeebrugge bevindt. Naast de oude kern van Heist liggen in de deelgemeente ook Duinbergen en een deel van Albertstrand. Heist groeide uit van vissersdorp tot badplaats. Het toerisme kwam reeds eind 19e eeuw op gang. Samen met Oostende en Blankenberge was Heist de 3e grootste badplaats aan de Belgische kust.

Het **Boudewijnkanaal** dat de westelijke grens van de (achter)haven van Zeebrugge vormt, is een loodrecht zeekanaal dat de Noordzee verbindt met Brugge. Het graven werd begonnen in 1896. Rond het kanaal werd aan de zeekant een haven aangelegd, net vóór de stad Brugge. Het kanaal is bereikbaar van op de Noordzee en toegankelijk via de begin 20ste-eeuwse zeesluis, de huidige Visartsluis. Sinds de aanleg is de haven voorzien van één dok, het Oud Ferrydok voorafgegaan door een zwaaidok. Op het eind van de jaren 1950 uitgebreid met het Prins Filipsdok. Sinds de uitbreidingswerken van de achterhaven in het begin van de jaren 1990 is het Boudewijnkanaal verbonden met het Verbindingsdok. De lengte van het kanaal bedraagt vanaf de zeesluis tot aan de Herdersbrug in Dudzele 5,5 km en vanaf die brug tot aan de ingang van het Westdok in Brugge-Achterhaven 4,9 km. De breedte van het wateroppervlak varieert van 70 m aan de zeesluis tot 125 m ter hoogte van Brugge-Achterhaven. De diepte bedraagt nu overal 8 m (Technum, 2013).

Het **Schipdonkkanaal** (of Afleidingskanaal van de Leie) dat samen met het Leopoldkanaal de oostelijke grens vormt van de (achter)haven van Zeebrugge, loopt over een lengte van 56 km vanaf Deinze tot in Zeebrugge, waar het uitmondt in de Noordzee. Van iets stroomopwaarts van Deinze splitst het kanaal zich los van de Leie om in noordelijke richting tot het kanaal Gent-Brugge (Brugse Vaart) te lopen. Voor een groot deel werd het Schipdonkkanaal hier gegraven in de loop van de oude Kale. Dit kanaal is veel ouder dan het Schipdonkkanaal en omdat men het vuile water van het Schipdonkkanaal afkomstig van het roten van vlas in de Leie niet in het kanaal Gent-Brugge wilde hebben, werd er een keersluis en een sifon gebouwd zodat het water van het afleidingskanaal onder het andere door kon lopen. Zo kreeg men ook meer controle over het waterniveau van de Leie en kon men overstromingen in Gent vermijden. Ook de functie als bijkomende waterweg was handig meegenomen. Het graven en afwerken van het kanaal verliep tussen 1846 en 1860. Officieel is het kanaal bevaarbaar tot de stuw van Balgerhoeke, die meteen de scheiding vormt tussen het hydrografisch bekken van de Brugse Polders en de Gentse Kanalen.

Het **Leopoldkanaal** loopt over het grondgebied van de gemeenten Assenede, Sint-Laureins, Maldegem, Damme en Brugge over een lengte van 46 km. De laatste 20 km hiervan, tot aan de monding in zee in Zeebrugge, loopt het Leopoldkanaal evenwijdig met het Schipdonkkanaal, waarvan het enkel gescheiden wordt door een dijk. In de volksmond worden beide kanalen respectievelijk de "Blinker" en de "Stinker" genoemd. Het Leopoldkanaal werd gegraven van 1843 tot 1854 in het kader van de afwatering van de polders op Belgisch grondgebied. Historisch waterden de polders ten noorden van Assenede af naar de Westerschelde, maar bij het uitroepen van de Belgische onafhankelijkheid en de afscheiding van Nederland, sloot Nederland de afwateringsbeken af en werd het Leopoldkanaal gegraven.

Tegenwoordig bevindt er zich een stuw te Sint-Laureins. Daardoor gebeurt, voor het grootste deel van de tijd, de afwatering van het westelijk deel via Zeebrugge naar de Noordzee en van het oostelijk deel via de Braakman naar de Westerschelde. Het westelijk deel behoort zo tot het hydrografisch bekken de Brugse Polders en het oostelijk tot de Gentse Kanalen.

De omgeving van de **Visartsluis** is bouwkundig waardevol. Met de aanleg van de sluis wordt begonnen ca. 1896. Begin maart 1904 vaart het eerste schip door de zeesluis. De zeesluis zelf is 210 m lang, waarvan 158 m voor het sas. De breedte ter hoogte van de afsluitende bruggen bedraagt 19,7 m, terwijl het sas aan de bodem 22,5 m en aan de waterspiegel 38 m breed is. De diepte van het water in de sluis bedraagt 9 m. Het sas wordt aan beide zijden afgesloten door een rollende deur, bestaande uit één enkel paneel. Ten westen zijn in het begin van de jaren 1930 twee sluiswachterswoningen (Kapitein Fryattstraat nummers 1 en 3)

gebouwd, een elektriciteitscabine en een loods. Na de tweede wereldoorlog vrijst hier een watertoren die sindsdien als oriëntatiepunt dient.

Aan de uiteinden van het sas bevindt zich aan de zee kant een elektrische naoorlogse draaibrug met een klein seinhuis in oranje baksteenbouw.

Landwaarts wordt de sluis afgesloten door een spoorwegbrug. De recent gerestaureerde spoorwegbrug loopt in het verlengde van de Venetiëstraat. Oorspronkelijk lag hier een draaibare spoorbrug, later vervangen door een trek- en klapbrug met trapeziumvormige constructie die de rijbaan en het tegengewicht beweegbaar verbindt tot een trekmechanisme (Straussbrug). Ten noorden van de brug staat op de kade een seinhuis.

De **Pierre Vandammesluis** vormt de verbindingssluis tussen de tijgebonden voorhaven en de niet-tijgebonden achterhaven. De sluis werd gebouwd tussen 1972 en 1985 ter vervanging van de te klein geworden Visartsluis. De sluis heeft een totale lengte: 694 m, breedte tussen de kolkmuur: 57 m, drempeldiepte 18,5 m onder laagwaterstand.

De sluis bestaat uit twee sluishoofden met centraal de saskolk van 500 m lang. De kolkmuur bestaat uit hooggefundeerde kaaimuren op gewapende betonpalen en damplanken; de drainerende vloer van de saskolk bestaat uit geperforeerde betonelementen, aaneensluitend geplaatst op een filterlaag, samengesteld uit een grindlaag op filterdoek van kunstweefsel.

Elk sluishoofd is uitgerust met twee stalen roldeuren, zodat er aan elk van beide steeds een reservedeur aanwezig is. Deze roldeuren bewegen zijdeling in deurkamers, die een lengte hebben van 64,50 m en een breedte van 11 m. Elke deurkamer kan fungeren als droogdok voor het onderhouden of herstellen van de roldeuren. Wanneer een roldeur moet worden droog gezet, wordt de deurkamer aan de sluis kant afgesloten door middel van een caissondeur.

De roldeuren, vervaardigd uit gelast staal, zijn 58,60 m lang, 10,90 m breed en 24,30 m hoog. Aan de voorkant rusten de deuren op een onderrolwagen, die rolt op rails, geplaatst op een sluisvloer; aan de achterkant zijn de deuren opgehangen aan een bovenrolwagen, die rolt op sporen, die bovenaan aan weerszijden van de deurkamer geplaatst zijn.

Het ledigen en vullen van de saskolk gebeurt via een reeks van vijf vlinderkleppen, aangebracht in elke roldeur in pijpen van 1,80 m diameter, die beide zijden van de deuren verbinden. De vullingstijd van de saskolk bedraagt circa 40 minuten bij een hoogteverschil van 4,50 m en circa 35 minuten bij een hoogteverschil van 3,50 m.

De uitrusting van de sluis bestaat verder nog uit vier stalen wipbruggen, twee aan elk sluishoofd, en een voedingsduiker die de dokken in de achterhaven verbindt met de zeewaartse toegangsgeul en er moet voor instaan dat de dokken in de achterhaven een constant peil houden. Op de oostelijke oever staat bij de bruggen telkens een hoge sluiswachterspost, tussenin het zogenaamde Vandammehuis ([www.onroerendergoed.be](http://www.onroerendergoed.be)).

#### 8.7.3.4 Archeologisch erfgoed

De waterzone van de haven, inclusief de twee bestaande sluizen, zijn op het geoportaal van Onroerend Erfgoed ([www.onroerendergoed.be](http://www.onroerendergoed.be)) aangeduid als 'gebieden geen archeologie', m.a.w. gebieden waar geen archeologisch erfgoed te verwachten valt.

Op basis van de Centrale Archeologische Inventaris (CAI) zijn binnen het studiegebied ca. 40 vindplaatsen aanwezig. Hiervan zijn er 9 vindplaatsen in de onmiddellijke omgeving van het projectgebied gesitueerd (Tabel 8.55). Vier daarvan liggen binnen de invloedssfeer van het project. De andere vondsten liggen niet binnen de directe invloedssfeer van het project.

Tabel 8.55 Vindplaatsen Centrale Archeologische Inventaris (CAI)

Locatie CAI	Plaats en situering t.o.v. het projectgebied	Omschrijving	Datering
152538	Zeebrugge, ter hoogte van de	Onbepaald (roerend)	Romeinse tijd

Locatie CAI	Plaats en situering t.o.v. het projectgebied	Omschrijving	Datering
	Visartsluis (gelegen binnen het projectgebied)		
152539	Zeebrugge, ten noorden van de Graaf Jansdijk en de plezierhaven (gelegen buiten het projectgebied)	Onbepaald	Romeinse tijd
158660 en 158661	Zeebrugge, site gelegen tussen de Kustlaan en de Sint-Donaasstraat (gelegen buiten het projectgebied)	Duitse batterij met geschutsplatformen, bunker, officiers- en manschappenverblijven, commandopost en observatiepost, omgeven door een 5m brede prikkeldraadversperring.	W.O.I
152540	Zeebrugge, ter hoogte van het gebouw van MBZ, ten oosten van de N34 (gelegen binnen het projectgebied)	Onbepaald	Romeinse tijd
154037	Zeebrugge, transportzone (gelegen buiten het projectgebied)	Site met walgracht 7729 zichtbaar op Ferrariskaart.	
158650	Zeebrugge, voorhaven (gelegen buiten het projectgebied)	Batterij Mole. Duitse batterij met bunker, torpedolanceerinstallaties en veldgeschut.	W.O.I
71688	Zeebrugge en Heist, doorkruist terreinen C.RO, gebied Sashul en Vuurtorenweiden en dorp van Heist (gedeeltelijk gelegen binnen het projectgebied)	Evendijk B I. De Evendijk B werd gebouwd en sloot definitief alle rijpe schorren en terpen van de zee af.	Middeleeuwen
71973	Heist, Isabellavaart, doorkruist de Kleiputten van Heist (gedeeltelijk gelegen binnen het projectgebied)	Isabellavaart. Ca. 1640 geraakte de Eiesluis verstopt door zandverstuiving en door verslibbing van het strand. De watering van Eiesluis kreeg daarom de toestemming om een nieuw afwateringskanaal te graven naar de Isabellasluis: de Isabellavaart.	Nieuwe tijd
154977	Zeebrugge, terrein in de achterhaven van Zeebrugge, ten zuiden van Verbindingsdok (gelegen buiten het projectgebied)	De Beukemaerehoeve, site met walgracht.	Middeleeuwen

De afwezigheid van gekende vindplaatsen zegt niets over de mogelijke aanwezigheid van locaties met archeologisch belang. Er kan daarentegen wel gesteld worden dat de kans dat er archeologisch erfgoed aanwezig is ter hoogte van de zones waar momenteel industrie en wegenis aanwezig is, heel klein is. Deze zones worden namelijk gekenmerkt door vergraven en opgehoogde grond.

## 8.7.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

### 8.7.4.1 Structuur- en relatiewijziging

De bouw van de nieuwe zeelsluis zal voor elk van de alternatieven slechts een beperkte directe invloed hebben op de aanwezige **geomorfologische elementen/-eenheden en -processen**. Ter hoogte van de potentiële locaties voor de bouw van de nieuwe sluisen zijn de aanwezige geomorfologische elementen/-eenheden namelijk in mindere mate aanwezig. Het havengebied kan namelijk niet als een geomorfologisch waardevol gebied worden aanzien, maar eerder als een volledig door de mens ontwikkeld gebied met opgespoten terreinen, gegraven dokken, etc. De zeldzaamheid en gaafheid van het havenlandschap is eerder beperkt. De oorspronkelijke, onder natuurlijk omstandigheden gevormde morfologie is namelijk niet meer aanwezig.



Door het project zal er geen directe invloed zijn op lopende natuurlijke geomorfologische processen, zoals kreekvorming, impact op holle wegen, ... Er zullen wel beperkte indirecte effecten zijn op de aanwezige geomorfologische elementen door lokale veranderingen in het landgebruik. Deze veranderingen zullen het meest ingrijpend zijn in het alternatief Visart en Vandamme west, waarbij de bouw van de nieuwe sluis een deel van een bestaande woonzone zal innemen. Bij de andere alternatieven wordt de nieuwe zeeluis voorzien ter hoogte van bestaande verharde oppervlakte (terminal, wegenis) of ter hoogte van een havendok (Verbindingsdok, Carcoke).

Wat betreft de **landschapsecologische verstoring**, zal die enkel optreden in de alternatieven Vandamme oost en Verbindingsdok. In deze alternatieven wordt een deel van het Tweelingenkanaal ingekokerd en treedt een lokale hydro-ecologische verstoring op richting de Kleiputten van Heist. In de andere alternatieven is de landschapsecologische verstoring verwaarloosbaar.

**Functionele versnippering** is het proces waarbij areaalverkleining en doorsnijding van landschappen optreedt en waarbij de functies van het landschap wijzigen. Versnippering kan veroorzaakt worden door het aanleggen van elementen die het landschap doorsnijden (wegen, dijken, kanalen, ...) en door veranderd gebruik van het landschap. Versnippering wordt beschouwd vanuit het oogpunt van beleving (visueel, stilte en rust) het gebruik en het beheer (functionele barrières) van het landschap.

Binnen het studiegebied zijn er twee belangrijke structuren en relaties: enerzijds de havenstructuur en anderzijds het woonweefsel. Door de realisatie van het project kan er, afhankelijk van het alternatief, lokaal een functionele versnippering van het landschap optreden ondermeer door het bouwen van een nieuwe sluis, door de aanleg van nieuwe wegenis (o.a. tunnels bij de Nx, tramlijnen, ...), door de aanleg van nieuwe waterkeringen, ... De functionele versnippering van het actuele gebruik van de bestaande woonwijken zal het grootste zijn bij het alternatief Visart en Carcoke omdat dit gebied tot het oudste deel van de haven behoort en omdat hier een nieuwe sluis respectievelijk doorvaartkanaal wordt voorzien, tussen twee woonkernen wat als een functionele barrière in het landschap kan beoordeeld worden. Daarnaast zal bij het alternatief Visart ook een grote inname optreden van het oostelijk deel van de woonkern Zeebrugge Stationswijk, namelijk 35 en 70 woningen respectievelijk bij de variant Nx in tunnel en Nx bovengronds. Bij de andere alternatieven (Carcoke en Visart oost) treedt de inname van woongebieden vooral op aan de noordelijke en zuidelijke zijde van de woonkern Stationswijk, namelijk ter hoogte van de nieuwe Nx. Naast deze functionele versnippering ten aanzien van de oost-west as van het woonweefsel, zal er bij deze alternatieven wel een versterking optreden van de noord-zuid as van de havenstructuur.

In de alternatieven Vandamme en Verbindingsdok wordt de huidige Visartsluis buiten dienst gesteld, waardoor er opportuniteiten zijn om de woonwijken met elkaar te verbinden. Hier kan afhankelijk van de inrichting van deze site een positieve functionele ontsnippering van het landschap vanuit het perspectief van de bewoning optreden. Bij het alternatief Vandamme oost treedt een versnippering op van de aanwezige terminaloppervlakte ter hoogte van o.a. het bedrijf CRO. Bij Vandamme west treedt een versnippering op richting de woonkern van Zeebrugge Dorp, waarbij de nieuwe sluis enorm dicht bij het centrale deel van de woonkern komt te liggen.

Tabel 8.56: Beschrijving milieubeoordeling Structuur- en relatiewijziging

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	Het studiegebied wordt gekenmerkt door een havenlandschap, met langsheen de Kustbaan enkele woonkernen, recreatieve voorzieningen en een groot aantal lijninfrastructuren (spoorweg, kusttram, wegenis, leidingen, kanalen, ...). De zeldzaamheid en gaafheid van het landschap is er in de huidige situatie beperkt door antropogene veranderingen. In de woonkernen bevinden zich een groot aantal bouwkundige erfgoedelementen.	
<b>Visart NX in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief wordt de huidige Visartsluis afgebroken en wordt een nieuwe grotere sluis gebouwd ter hoogte van de bestaande Visartsluis en ter hoogte van het oostelijk deel van de woonkern van Zeebrugge Stationswijk. Op die manier ontstaat er een grote functionele versnippering van de huidige landschapsstructuur en -relaties ten aanzien van de woonweefsels.</li> <li>- De nieuwe sluis zorgt voor een versterking van de noord-zuidelijke as binnen de havenstructuur.</li> <li>- .</li> <li>- In dit alternatief wordt Nx in tunnel aangelegd wat de landschapsstructuur weinig zal wijzigen.</li> <li>- Globaal gezien wordt door de versnippering van de waardevolle structuren en relaties, dit effect als aanzienlijk negatief beoordeeld.</li> </ul>	-3
<b>Visart NX bovengronds</b>	- In dit alternatief wordt de Visartsluis afgebroken en wordt een nieuwe grotere	-3

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
	<p>sluis gebouwd ter hoogte van de bestaande Visartsluis. Op die manier ontstaat er een grotere versnippering van de landschapsstructuur en -relaties ten aanzien van het woonweefsel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De nieuwe sluis zorgt voor een versterking van de noord-zuid as binnen de havenstructuur.</li> <li>- In dit alternatief wordt Nx bovengronds aangelegd, voornamelijk ter hoogte van bestaande wegenis. Door het aanleggen van een nieuwe primaire weg, zal het landschapsbeeld sterk wijzigen.</li> <li>- Globaal gezien wordt door de versnippering van de waardevolle structuren en relaties, dit effect als aanzienlijk negatief beoordeeld.</li> </ul>	
<b>Visart oost NX in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Visart in tunnel. De nieuwe sluis wordt echter iets meer oostelijk voorzien, waardoor de oostelijke woonkern van Zeebrugge Stationswijk minder geïmpacteerd zal zijn, de functionele versnippering van het woonweefsel treedt hier echter eveneens op,</li> <li>- De nieuwe sluis zorgt voor een versterking van de noord-zuid as binnen de havenstructuur.</li> <li>- Globaal gezien worden de waardevolle structuren en relaties beperkt verstoord, dit wordt als negatief beoordeeld. (de verstoring is nl iets minder dan in het Visart alternatief).</li> </ul>	-2
<b>Visart oost NX bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Visart Nx bovengronds. De nieuwe sluis wordt echter iets meer oostelijk voorzien, waardoor de oostelijke woonkern van Zeebrugge Stationswijk minder geïmpacteerd zal zijn, de functionele versnippering van het woonweefsel treedt hier echter eveneens op.</li> <li>- De nieuwe sluis zorgt voor een versterking van de noord-zuid as binnen de havenstructuur.</li> <li>- Globaal gezien worden de waardevolle structuren en relaties beperkt verstoord, dit wordt als negatief beoordeeld. (de verstoring is nl iets minder dan in het Visart alternatief).</li> </ul>	-2
<b>Carcoke NX in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief wordt de Visartsluis afgebroken en wordt op deze locatie een doorvaartkanaal voorzien. Op die manier ontstaat er een grote versnippering van de landschapsstructuur en -relaties ten aanzien van het woonweefsel..</li> <li>- De nieuwe zeeluis komt verder landinwaarts te liggen, volledig omringd door haveninfrastructuur (bedrijven, dokken). De aanleg van het doorvaartkanaal zorgt voor een versterking van de noord-zuid as binnen de havenstructuur.</li> <li>- In dit alternatief wordt Nx in tunnel aangelegd, deze tunnel zal de landschapsstructuur weinig wijzigen.</li> <li>- Globaal gezien worden de waardevolle structuren en relaties beperkt verstoord. dit wordt als negatief beoordeeld.</li> </ul>	-2
<b>Carcoke NX bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief wordt de Visartsluis afgebroken en wordt op deze locatie een doorvaartkanaal voorzien. Op die manier ontstaat er een grotere versnippering van de landschapsstructuur en -relaties</li> <li>- De nieuwe zeeluis komt verder landinwaarts te liggen, volledig omringd door haveninfrastructuur (bedrijven, dokken). De aanleg van het doorvaartkanaal zorgt voor een versterking van de noord-zuid as binnen de havenstructuur.</li> <li>- In dit alternatief wordt Nx bovengronds aangelegd, voornamelijk ter hoogte van bestaande wegenis. Door het aanleggen van een nieuwe primaire weg, zal het landschapsbeeld sterk wijzigen.</li> <li>- Globaal gezien worden de waardevolle structuren en relaties beperkt verstoord. dit wordt als negatief beoordeeld.</li> </ul>	-2
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief wordt de Visartsluis buiten dienst gesteld. Hierdoor verdwijnt de oorspronkelijke haveningang. Tegelijk ontstaat een vorm van ontsnippering van de landschappelijke structuur en relatie tussen de woonwijken Zeebrugge Dorp en Stationswijk.</li> <li>- De nieuwe sluis wordt ten oosten van de bestaande sluis gebouwd, ter hoogte van bestaande wegenis en havenactiviteiten. Op die manier ontstaat een bundeling van de sluisinfrastructuren die de achterhaven van Zeebrugge ontsluiten.</li> <li>- Voor de bouw van dit alternatief wordt een deel van het Tweelingenkanaal ingekokerd, wat lokaal een belangrijke invloed heeft op de landschappelijke structuur van beide kanalen.</li> <li>- In dit alternatief wordt Nx bovengronds aangelegd, voornamelijk ter hoogte van bestaande wegenis. Door het aanleggen van een nieuwe primaire weg, zal het landschapsbeeld sterk wijzigen. Globaal gezien wordt door de beperkte verstoring van de reeds aangetaste structuren en relaties en het ontsnipperen van de verbinding tussen de twee woonwijken als positief beoordeeld, er is een opwaardering van waardevolle structuren of relaties</li> </ul>	+2
<b>Vandamme west</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief wordt de Visartsluis buiten dienst gesteld. Hierdoor verdwijnt de oorspronkelijke haveningang. Tegelijk ontstaat een vorm van ontsnippering van de landschappelijke structuur en relatie tussen de woonwijken Zeebrugge Dorp en Stationswijk.</li> <li>- De nieuwe sluis wordt ten westen van de huidige Vandammesluis gebouwd. Op</li> </ul>	-3

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
	<p>die manier ontstaat een bundeling van de sluisinfrastructuren die de achterhaven van Zeebrugge ontsluiten. Echter door de nieuwe sluis hier in te plannen, wordt een belangrijk deel van de dorpskern van Zeebrugge ingenomen. Deze inname wordt als een aanzienlijke verstoring en versnippering van deze waardevolle structuur en relaties beoordeeld. Door deze inname is het overblijvende deel van de dorpskern enorm klein geworden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief wordt Nx bovengronds aangelegd, voornamelijk ter hoogte van bestaande wegenis. Door het aanleggen van een nieuwe primaire weg, zal het landschapsbeeld sterk wijzigen.</li> <li>- Globaal gezien treedt door de inname van een belangrijk deel van de woonkern van Zeebrugge dorp een belangrijke verstoring op van de aanwezige landschappelijke structuren en relaties. Daarom wordt dit effect als aanzienlijk negatief beoordeeld.</li> </ul>	
<b>Verbindingsdok NX in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief wordt de Visartsluis buiten dienst gesteld. Hierdoor verdwijnt de oorspronkelijke haveningang. Tegelijk ontstaat een vorm van ontsnippering van de landschappelijke structuur en relatie tussen de woonwijken Zeebrugge Dorp en Stationswijk.</li> <li>- De nieuwe sluis wordt in het Verbindingsdok gebouwd, omgeven door havenactiviteiten.</li> <li>- Voor de realisatie van dit alternatief wordt het Tweelingenkanaal deels ingenomen, wat lokaal een belangrijke invloed heeft op de landschappelijke structuur van beide kanalen. .</li> <li>- In dit alternatief wordt Nx en de tram in tunnel aangelegd, deze tunnel zal de landschapsstructuur weinig wijzigen.</li> <li>- Globaal gezien wordt door de beperkte verstoring van de reeds aangetaste structuren en relaties en het ontsnipperen van de verbinding tussen de twee woonwijken als positief beoordeeld, er is een opwaardering van waardevolle structuren of relaties</li> </ul>	+2
<b>Verbindingsdok NX bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Verbindingsdok Nx in tunnel, maar enkel de tram wordt in een tunnel aangelegd, de Nx wordt bovengronds aangelegd en zal het landschapsbeeld wijzigen.</li> </ul>	+2

#### 8.7.4.2 Wijziging van de erfgoedwaarde

Geen van de alternatieven van het project zal een directe invloed hebben op het beschermd onroerend erfgoed of landschapsrelicten en ankerplaatsen. Zij bevinden zich niet binnen de contouren van de potentiële locaties voor de nieuwe sluis en wegenis.

Binnen het projectgebied liggen echter een groot aantal erfgoedwaarden die zijn opgenomen in de inventaris bouwkundig erfgoed. De impact van de nieuwe zeeluis en wegenis op het bouwkundig erfgoed is sterk verschillend tussen de alternatieven onderling. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de bouwkundige erfgoedelementen die binnen het projectgebied (= zone voor grondinname) gelegen zijn en direct beïnvloed worden. De waardering van het bouwkundig erfgoed is aangeduid met een \* (\* = beperkte ensemble waarde, \*\* = matige ensemble waarde en \*\*\* = grote ensemble waarde).

Effecten op bouwkundig erfgoed als gevolg van het uitvoeren van bemalingen worden niet verwacht aangezien er bij de uitvoering van de werken maatregelen genomen moeten worden om zettingen te vermijden. Toch blijft dit een aandachtspunt bij de verdere projectfase.

Voor elk van de alternatieven geldt dat er een directe impact is op bepaalde erfgoedwaarden die deel uitmaken van het actuele havenlandschap. De huidige Visartsluis wordt in de alternatieven Visart (huidig en oost) en Carcoke afgebroken. In de alternatieven Vandamme (west en oost) en Verbindingsdok wordt de Visartsluis buiten dienst gesteld, maar is een afbraak s.s. niet noodzakelijk. Er zullen uiteraard aanpassingen moeten gebeuren aan de sluis om de kruisende wegverbindingen te optimaliseren en de zeewering te laten voldoen aan het masterplan kustveiligheid, maar dit betekent niet dat de sluis gedempt wordt en afgebroken. Niettegenstaande dit industrieel erfgoed geen bescherming geniet, refereert het terug naar de ontwikkeling van de haven en bezit het als eerste zeeluis van de haven, met twee sluiswachterswoningen, de aanwezige meerpalen en een loods een waardevol erfgoedensemble.

Binnen de contouren van elk alternatief zijn er erfgoedelementen aanwezig die verplaatst kunnen worden (monumenten, gedenksteden, ...). Deze elementen kunnen elders terug opgericht en behouden worden. Op die manier kan de impact op deze erfgoedelementen beperkt worden. Interbellum- en burgerwoningen daarentegen kunnen niet verplaatst worden en zijn na afbraak definitief verloren.

Binnen de contouren van de alternatieven Visart, Visart oost en Carcoke zijn telkens 6 dezelfde erfgoedelementen aanwezig. Het alternatief Visart gaat daarnaast ook nog gepaard met een inname van 7 woningen opgenomen in de inventaris van het bouwkundig erfgoed (interbellum, burgerwoning), een clubhuis, een elektriciteitscabine, een schiphotel, een watertoren, het visserskruis en een sculptuur. Bij het alternatief Visart Oost kunnen in vergelijking met het alternatief Visart 4 woningen, het schiphotel en de watertoren gespaard worden. Bij het alternatief Carcoke gaat naast de 6 erfgoedelementen enkel nog het Oud-Ferrydok deels verloren.

Het ruimtelijke effect op het bouwkundig erfgoed is voor de alternatieven Vandamme oost en west niet verschillend. Het alternatief Vandamme west grenst wel aan de Tuinwijk Zeemanshaard. Er vindt geen direct ruimtebeslag op het bouwkundig erfgoed plaats maar de realisatie van de nieuwe sluis ten westen van de bestaande sluis impliceert wel dat de haveninfrastructuur zal grenzen tot vlak aan de Tuinwijk. De context van dit bouwkundig erfgoedelement wijzigt hierdoor drastisch. Er treedt dus een indirecte invloed op de erfgoedwaarden van de tuinwijk Zeemanshaard op.

Met uitzondering van de Visartsluis en Pierre Vandammesluis bevinden zich bij het alternatief Verbindingsdok enkel verplaatsbare erfgoedelementen binnen de contouren.

Tabel 8.57: Beschrijving milieubeoordeling Wijziging van de erfgoedwaarden

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	Binnen het projectgebied liggen een groot aantal bouwkundige erfgoedwaarden, zoals beschreven bij de referentiesituatie.	
<b>Visart (Nx tunnel)</b>	<p>In dit alternatief liggen 10 bouwkundige erfgoedelementen binnen de impactzone van de werken:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dorpswoning, Kustlaan 119, Zeebrugge (ID: 79906) (*)</li> <li>2. Clubhuis Alberta, Omookaai 2, Zeebrugge (ID: 79933) (*)</li> <li>3. Sluiswachterswoning, Kapitein Fryattstraat 1; Zeebrugge (ID: 79899) (**)</li> <li>4. Sluiswachterswoning, Kapitein Fryattstraat 3, Zeebrugge (ID: 79899) (**)</li> <li>5. Oeverlicht, Omookaai z.n., Zeebrugge (ID: 79934) (*)</li> <li>6. Visartsluis, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79909) (***)</li> <li>7. Elektriciteitscabine, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79907) (*)</li> <li>8. Monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79908) (*)</li> <li>9. Sculptuur Evoluzione Silenziose, ontworpen door M. Molinari, Isabellalaan z.n., Zeebrugge (ID: 79897) (*)</li> <li>10. Visserskruis, Graaf Jansdijk z.n., Zeebrugge (ID: 79881) (*)</li> </ol> <p>Het oeverlicht en het monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog kunnen gemakkelijk verplaatst worden. Ook de sculptuur Evoluzione Silenziose, ontworpen door M. Molinari en het visserskruis zijn verplaatsbaar waardoor ze elders terug opgericht kunnen worden en daardoor behouden kunnen worden. De Visartsluis met de aanwezige sluiswachterswoningen, meerpalen, loods ... moet in dit alternatief volledig worden afgebroken en vormt als eerste zeesluis van de haven een erfgoedensemble met grote waarde. Ook het ander aanwezig bouwkundig erfgoed (waaronder 3 woningen) zal permanent verdwijnen. De impact wordt als aanzienlijk negatief beoordeeld gezien het permanent verlies van de Visartsluis samen met een aantal erfgoedwaarden (5) dat volledig zal verdwijnen, dat niet verplaatsbaar is en een beperkte tot matige ensemble waarde heeft.</p>	-3
<b>Visart (Nx bovengronds)</b>	<p>In dit alternatief liggen 19 bouwkundige erfgoedelementen binnen de impactzone van de werken:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dorpswoning, Kustlaan 119, Zeebrugge (ID: 79906) (*)</li> <li>2. Clubhuis Alberta, Omookaai 2, Zeebrugge (ID: 79933) (*)</li> <li>3. Sluiswachterswoning, Kapitein Fryattstraat 1; Zeebrugge (ID: 79899) (**)</li> <li>4. Sluiswachterswoning, Kapitein Fryattstraat 3, Zeebrugge (ID: 79899) (**)</li> <li>5. Oeverlicht, Omookaai z.n., Zeebrugge (ID: 79934) (*)</li> <li>6. Visartsluis, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79909) (***)</li> <li>7. Elektriciteitscabine, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79907) (*)</li> <li>8. Monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79908) (*)</li> <li>9. Sculptuur Evoluzione Silenziose, ontworpen door M. Molinari, Isabellalaan z.n., Zeebrugge (ID: 79897) (*)</li> <li>10. Visserskruis, Graaf Jansdijk z.n., Zeebrugge (ID: 79881) (*)</li> <li>11. Hoekhuis met de Venetiëstraat, Venetiëstraat 2, Zeebrugge (ID: 79903) (**)</li> <li>12. Interbellumwoning uit 1935, Venetiëstraat 6, Zeebrugge (ID: 79966) (**)</li> <li>13. Station Zeebrugge-Dorp, Venetiëstraat 1, Zeebrugge (ID: 79965) (**)</li> <li>14. Hoekhuis met winkelpui uit 1923, Rouaanstraat 2, Zeebrugge (ID: 79943) (**)</li> <li>15. Hoekhuis met winkelpui uit 1923, Rouaanstraat 4, Zeebrugge (ID: 79943) (**)</li> </ol>	-3

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
	<p>16. Woonhuis in eclectische stijl, Kapitein Fryattstraat 4, Zeebrugge (ID: 79900) (**)</p> <p>17. Burgerhuis uit 1923, Kapitein Fryattstraat 8, Zeebrugge (ID: 79902) (**)</p> <p>18. Watertoren van het type C2, Kustlaan 182, Zeebrugge (ID: 79910) (**)</p> <p>19. Schiphotel van 1933, Kapitein Fryattstraat 6, Zeebrugge (ID: 79901) (**)</p> <p>Het oeverlicht en het monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog kunnen gemakkelijk verplaatst worden. Ook de sculptuur Evoluzione Silenziose, ontworpen door M. Molinari en het visserskruis zijn verplaatsbaar waardoor ze elders terug opgericht kunnen worden en daardoor behouden kunnen worden.</p> <p>De Visartsluis met de aanwezige sluiswachterswoningen, meerpalen, loods ... moet in dit alternatief volledig worden afgebroken en vormt als eerste zeesluis van de haven een erfgoedensemble met grote waarde.</p> <p>Ook het ander aanwezig bouwkundig erfgoed (waaronder burgerwoningen, hotel, watertoren, stationsgebouw, ... die deel uitmaken van de Stationswijk Zeebrugge) zal permanent verdwijnen.</p> <p>De impact wordt als aanzienlijk negatief beoordeeld gezien het permanent verlies van de Visartsluis samen met een relatief groot aantal erfgoedwaarden (15) dat volledig zal verdwijnen, dat niet verplaatsbaar is en in de meeste gevallen een matige ensemble waarde heeft.</p>	
Visart oost (Nx tunnel)	<p>In dit alternatief situeren zich 8 bouwkundige erfgoedelementen binnen de impactzone van de werken:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dorpswoning, Kustlaan 119, Zeebrugge (ID: 79906) (*)</li> <li>2. Clubhuis Alberta, Omookaai 2, Zeebrugge (ID: 79933) (*)</li> <li>3. Oeverlicht, Omookaai z.n., Zeebrugge (ID: 79934) (*)</li> <li>4. Visartsluis, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79909) (***)</li> <li>5. Elektriciteitscabine, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79907) (*)</li> <li>6. Monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79908) (*)</li> <li>7. Sculptuur Evoluzione Silenziose, ontworpen door M. Molinari, Isabellalaan z.n., Zeebrugge (ID: 79897) (*)</li> <li>8. Visserskruis, Graaf Jansdijk z.n., Zeebrugge (ID: 79881) (*)</li> </ol> <p>Het oeverlicht en het monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog kunnen gemakkelijk verplaatst worden. Ook de sculptuur Evoluzione Silenziose, ontworpen door M. Molinari en het visserskruis zijn verplaatsbaar waardoor ze elders terug opgericht kunnen worden en daardoor behouden kunnen worden.</p> <p>De Visartsluis moet in dit alternatief volledig worden afgebroken en vormt als eerste zeesluis van de haven een erfgoedensemble met grote waarde.</p> <p>Ook het ander aanwezig bouwkundig erfgoed zal permanent verdwijnen.</p> <p>De impact wordt als aanzienlijk negatief beoordeeld gezien het permanent verlies van de Visartsluis samen met een aantal erfgoedwaarden (3) dat volledig zal verdwijnen, niet verplaatsbaar is en in de meeste gevallen een matige ensemble waarde heeft.</p>	-3
Visart oost (Nx bovengronds)	<p>In dit alternatief situeren zich 13 bouwkundige erfgoedelementen binnen de impactzone van de werken:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dorpswoning, Kustlaan 119, Zeebrugge (ID: 79906) (*)</li> <li>2. Clubhuis Alberta, Omookaai 2, Zeebrugge (ID: 79933) (*)</li> <li>3. Oeverlicht, Omookaai z.n., Zeebrugge (ID: 79934) (*)</li> <li>4. Visartsluis, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79909) (***)</li> <li>5. Elektriciteitscabine, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79907) (*)</li> <li>6. Monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79908) (*)</li> <li>7. Sculptuur Evoluzione Silenziose, ontworpen door M. Molinari, Isabellalaan z.n., Zeebrugge (ID: 79897) (*)</li> <li>8. Visserskruis, Graaf Jansdijk z.n., Zeebrugge (ID: 79881) (*)</li> <li>9. Hoekhuis met de Venetiëstraat, Venetiëstraat 2, Zeebrugge (ID: 79903) (**)</li> <li>10. Interbellumwoning uit 1935, Venetiëstraat 6, Zeebrugge (ID: 79966) (**)</li> <li>11. Station Zeebrugge-Dorp, Venetiëstraat 1, Zeebrugge (ID: 79965) (**)</li> <li>12. Sluiswachterswoning, Kapitein Fryattstraat 1, Zeebrugge (ID: 79899) (**)</li> <li>13. Sluiswachterswoning, Kapitein Fryattstraat 3, Zeebrugge (ID: 79899) (**)</li> </ol> <p>Het oeverlicht en het monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog kunnen gemakkelijk verplaatst worden. Ook de sculptuur Evoluzione Silenziose, ontworpen door M. Molinari en het visserskruis zijn verplaatsbaar waardoor ze elders terug opgericht kunnen worden en daardoor behouden kunnen worden.</p> <p>De Visartsluis met de aanwezige sluiswachterswoningen, meerpalen, loods ... moet in dit alternatief volledig worden afgebroken en vormt als eerste zeesluis van de haven een erfgoedensemble met grote waarde.</p> <p>Het ander aanwezig bouwkundig erfgoed (waaronder burgerwoningen, stationsgebouw, ... die deel uitmaken van de Stationswijk Zeebrugge) zal permanent verdwijnen.</p> <p>De impact wordt als aanzienlijk negatief beoordeeld gezien het permanent verlies van de Visartsluis samen met een relatief groot aantal erfgoedwaarden (9) dat volledig zal</p>	-3



Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
	verdwijnen, niet verplaatsbaar is en in de meeste gevallen een matige ensemble waarde heeft.	
<b>Carcoke (Nx tunnel)</b>	<p>In dit alternatief situeren zich 6 bouwkundige erfgoedelementen binnen de impactzone van de werken:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Station Zeebrugge-Dorp, Venetiëstraat 1, Zeebrugge (ID: 79965) (**)</li> <li>2. Sluiswachterswoning, Kapitein Fryattstraat 1, Zeebrugge (ID: 79899) (**)</li> <li>3. Sluiswachterswoning, Kapitein Fryattstraat 3, Zeebrugge (ID: 79899) (**)</li> <li>4. Oeverlicht, Omookaai z.n., Zeebrugge (ID: 79934) (*)</li> <li>5. Visartsluis, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79909) (***)</li> <li>6. Monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79908) (*)</li> </ol> <p>Het oeverlicht en het monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog kunnen gemakkelijk verplaatst worden en daardoor behouden worden. De Visartsluis met de aanwezige sluiswachterswoningen, meerpalen, loods ... moet in dit alternatief volledig worden afgebroken en vormt als eerste zeesluis van de haven een erfgoedensemble met grote waarde.</p> <p>Het ander aanwezig bouwkundig erfgoed (2 burgerwoningen en stationsgebouw) zal permanent verdwijnen. Dit erfgoed heeft een matige ensemblewaarde.</p> <p>De impact van dit alternatief op het erfgoed wordt als aanzienlijk negatief effect beoordeeld, gezien de Visartsluis samen met 3 andere erfgoedwaarden permanent zal verdwijnen.</p>	-3
<b>Carcoke (Nx bovengronds)</b>	<p>In dit alternatief situeren zich 7 bouwkundige erfgoedelementen binnen de impactzone van de werken:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Station Zeebrugge-Dorp, Venetiëstraat 1, Zeebrugge (ID: 79965) (**)</li> <li>2. Sluiswachterswoning, Kapitein Fryattstraat 1, Zeebrugge (ID: 79899) (**)</li> <li>3. Sluiswachterswoning, Kapitein Fryattstraat 3, Zeebrugge (ID: 79899) (**)</li> <li>4. Oeverlicht, Omookaai z.n., Zeebrugge (ID: 79934) (*)</li> <li>5. Visartsluis, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79909) (***)</li> <li>6. Monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79908) (*)</li> <li>7. Oud-Ferrydok, Lanceloot Blondeellaan z.n., Zeebrugge (ID: 79915) (**)</li> </ol> <p>Het oeverlicht en het monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog kunnen gemakkelijk verplaatst worden en daardoor behouden worden. De Visartsluis met de aanwezige sluiswachterswoningen, meerpalen, loods ... moet in dit alternatief volledig worden afgebroken en vormt als eerste zeesluis van de haven een erfgoedensemble met grote waarde.</p> <p>Het ander aanwezig bouwkundig erfgoed (2 burgerwoningen, stationsgebouw en Oud-Ferrydok) zal permanent verdwijnen. Dit erfgoed heeft een matige ensemblewaarde.</p> <p>De impact van dit alternatief op het erfgoed wordt als aanzienlijk negatief effect beoordeeld, gezien de Visartsluis samen met 4 andere erfgoedwaarden permanent zal verdwijnen.</p>	-3
<b>Vandamme oost</b>	<p>In dit alternatief situeren zich ca. 2 bouwkundige erfgoedelementen binnen de impactzone van de werken:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visartsluis, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79909) (***)</li> <li>2. Monument Rostra 1985, Isabellalaan z.n., Zeebrugge (ID: 79896) (*)</li> </ol> <p>Het monument Rostra 1985 is verplaatsbaar waardoor het elders terug opgericht kan worden en daardoor behouden kan worden. De Visartsluis kan in dit alternatief behouden worden. De sluis zal wel buiten dienst gesteld worden. De impact van dit alternatief wordt daarom beoordeeld als negatief (-2).</p> <p>Gezien de hoge erfgoedwaarde van de Visartsluis met haar sluiswachterwoningen, aanwezige meerpalen, een loods, ... wordt als <b>milderende maatregel</b> voorgesteld om de sluis (gedeeltelijk) als historisch object te behouden en/of te integreren in de plannen om de twee kernen van Zeebrugge met elkaar te verbinden.</p> <p>Rekening houdend met de verplaatsbaarheid van het monument Rostra 1985 en indien wordt rekening gehouden met de milderende maatregel m.b.t. de Visartsluis, kan het effect op de erfgoedwaarde voor dit alternatief ombuigen naar een beperkt negatief effect (-1 met MM).</p>	-2
<b>Vandamme west</b>	<p>In dit alternatief situeren zich 2 bouwkundige erfgoedelementen binnen de impactzone van de werken:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visartsluis, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79909) (***)</li> <li>2. Monument Rostra 1985, Isabellalaan z.n., Zeebrugge (ID: 79896) (*)</li> </ol> <p>Net ten westen van deze variant bevindt zich de Tuinwijk Zeemanshaard met ca. 100 woningen. Het centrum van de wijk wordt gevormd door het Admiraal Keyesplein met een</p>	-3

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
	<p>aaneengesloten bebouwing van lage huizen in een eclectische, historiserende vormgeving. De omliggende straten zoals de Eiensluisstraat bevatten typische huizengroepen met kleine, omhaagde voortuinen en een cottage getinte architectuur. De huizengroepen aan de Reingaardsvliet en de Westhinderstraat werden later toegevoegd in een sobere baksteenarchitectuur.</p> <p>De wijk Zeemanshaard heeft een belangrijke historische waarde en het Admiraal Keyesplein heeft ook een hoge architecturale en stedenbouwkundige waarde. De omliggende straten hebben een eerder ondersteunende, contextuele waarde.</p>  <p>Het alternatief Vandamme west gaat niet gepaard met een inname van bouwkundig erfgoed ter hoogte van de Tuinwijk Zeemanshaard. Hooguit zullen enkele achtertuinen van de woningen langs de Westhinderstraat 25-43 deels ingenomen worden. Meer noordelijk zullen er wel woningen verdwijnen. Deze woningen zijn echter niet opgenomen in de inventaris bouwkundig erfgoed. De haveninfrastructuur komt bij deze variant tot vlakbij de Tuinwijk te liggen en heeft zo een indirecte invloed op deze erfgoedwaarden.</p>  <p>De ruimtelijke impact op aanwezige erfgoedwaarden is gelijkaardig aan het alternatief Vandamme Oost. Naast deze ruimtelijke impact treedt bij het alternatief Vandamme West ook nog een indirecte impact op op de Tuinwijk Zeemanshaard. Dit alternatief wordt daarom negatiever beoordeeld dan het Vandamme oost alternatief.</p> <p>Ook bij dit alternatief wordt gezien de hoge erfgoedwaarde van de Visartsluis met haar sluiswachterwoningen, aanwezige meerpalen, een loods, ... als <b>milderende maatregel</b> voorgesteld om de sluis (gedeeltelijk) als historisch object te behouden en/of te integreren in</p>	

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
	de plannen om de twee kernen van Zeebrugge met elkaar te verbinden. Met de milderende maatregelen, kan het effect op de erfgoedwaarde voor dit alternatief ombuigen naar een negatief effect (-2 met MM).	
<b>Verbindingsdok (Nx tunnel)</b>	<p>In dit alternatief situeren zich 5 bouwkundige erfgoedelementen binnen de impactzone van de werken:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gedenksteen als hulde aan Pierre Vandamme, Isabellalaan 1, Zeebrugge (ID: 79895) (*)</li> <li>2. Sea Art Project, Isabellalaan 1, Zeebrugge (ID: 79898) (*)</li> <li>3. Visartsluis, Kustlaan, z.n., Zeebrugge (ID: 79909) (***)</li> <li>4. Monument Rostra 1985, Isabellalaan z.n., Zeebrugge (ID: 79896) (*)</li> <li>5. Pierre Vandammesluis, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79904) (**)</li> </ol> <p>De gedenksteen als hulde aan Pierre Vandamme, het Sea Art Project en het monument Rostra 1985 zijn verplaatsbaar waardoor ze elders terug opgericht kunnen worden en daardoor behouden kunnen worden.</p> <p>De enige niet verplaatsbare erfgoedelementen zijn de Visartsluis en Pierre Vandammesluis. De Visartsluis kan behouden worden maar zal buiten dienst worden gesteld. De Pierre Vandammesluis zal daarentegen wel volledig afgebroken worden.</p> <p>De impact van dit alternatief wordt beoordeeld als negatief (-2).</p> <p>Gezien de hoge erfgoedwaarde van de Visartsluis met haar sluiswachterwoningen, aanwezige meerpalen, een loods, ... wordt als <b>milderende maatregel</b> voorgesteld om de sluis (gedeeltelijk) als historisch object te behouden en/of te integreren in de plannen om de twee kernen van Zeebrugge met elkaar te verbinden.</p> <p>Rekening houdend met de verplaatsbaarheid van bovenvermelde erfgoedelementen en indien wordt rekening gehouden met de milderende maatregel m.b.t. de Visartsluis, kan het effect op de erfgoedwaarde voor dit alternatief ombuigen naar een beperkt negatief effect (-1 met MM).</p>	-2
<b>Verbindingsdok (Nx bovengronds)</b>	<p>In dit alternatief situeren zich 6 bouwkundige erfgoedelementen binnen de impactzone van de werken:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gedenksteen als hulde aan Pierre Vandamme, Isabellalaan 1, Zeebrugge (ID: 79895) (*)</li> <li>2. Sea Art Project, Isabellalaan 1, Zeebrugge (ID: 79898) (*)</li> <li>3. Gedenksteen voor de slachtoffers van de Herald of Free Enterprise, Sint-Donaaskerkstraat z.n., Zeebrugge (ID: 79957) (*)</li> <li>4. Visartsluis, Kustlaan, z.n., Zeebrugge (ID: 79909) (***)</li> <li>5. Monument Rostra 1985, Isabellalaan z.n., Zeebrugge (ID: 79896) (*)</li> <li>6. Pierre Vandammesluis, Kustlaan z.n., Zeebrugge (ID: 79904) (**)</li> </ol> <p>De gedenksteen als hulde aan Pierre Vandamme, het Sea Art Project, de gedenksteen voor de slachtoffers van de Herald of Free Enterprise en het monument Rostra 1985 zijn verplaatsbaar waardoor ze elders terug opgericht kunnen worden en daardoor behouden kunnen worden.</p> <p>De enige niet verplaatsbare erfgoedelementen zijn de Visartsluis en Pierre Vandammesluis. De Visartsluis kan behouden worden maar zal buiten dienst worden gesteld. De Pierre Vandammesluis zal daarentegen wel volledig afgebroken worden.</p> <p>De impact van dit alternatief wordt beoordeeld als negatief. (-2)</p> <p>Gezien de hoge erfgoedwaarde van de Visartsluis met haar sluiswachterwoningen, aanwezige meerpalen, een loods, ... wordt als <b>milderende maatregel</b> voorgesteld om de sluis (gedeeltelijk) als historisch object te behouden en/of te integreren in de plannen om de twee kernen van Zeebrugge met elkaar te verbinden.</p> <p>Rekening houdend met de verplaatsbaarheid van bovenvermelde erfgoedelementen en indien wordt rekening gehouden met de milderende maatregel m.b.t. de Visartsluis, kan het effect op de erfgoedwaarde voor dit alternatief ombuigen naar een beperkt negatief effect. (-1 met MM)</p>	-2

## 8.7.5 Effecten van ontwikkelingsscenario's

### Reconversie Carcoke

Het Prins Filipdok en het Oud-Ferrydok, beiden opgenomen in de inventaris bouwkundig erfgoed, zullen verder gedempt worden, voor de ontwikkeling van nieuwe terreinen voor de ontwikkeling van shortsea-activiteiten. Dit heeft een effect op de effectgroep "structuur- en relatiewijziging".

### Revitalisering van Zeebrugge

De revitalisering van Zeebrugge s.s. kan een invloed hebben op het toekomstige landschapsbeeld binnen het studiegebied. Momenteel is echter nog niet gekend welke ingrepen hier zullen plaatsvinden. De alternatieven waar de Visartsluis buiten dienst wordt gesteld, zijnde Vandamme oost en west en het Verbindingsdok hebben wel grote potenties om een waardevolle verbinding te maken tussen beide woonkernen van Zeebrugge. Bij de invulling van deze nieuwe open ruimte kunnen landschappelijk waardevolle elementen ingepast worden.

### 8.7.6 Milderende maatregelen

Op planniveau wordt als milderende maatregel voorgesteld om in het verdere ontwerpend onderzoek de Visartsluis als historisch object van de eerste zeesluis maximaal te integreren. Bij de alternatieven Vandamme (oost en west) en Verbindingsdok wordt de Visartsluis buiten dienst gesteld en moet in de licht van de versterking van de verbinding tussen Zeebrugge Station en Zeebrugge Dorp getracht worden om de sluis, de sluiswachterswoningen en de meerpalen maximaal als object te behouden. Bij de alternatieven Carcoke en Visart (huidig en oost) wordt de Visartsluis afgebroken en zal het behoud van dit historisch object niet haalbaar zijn. Toch moet hier, in de mate van het mogelijke, in het detailonderzoek gezocht worden naar het eventuele behoud en/of een verwijzing naar dit historisch object.

### 8.7.7 Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau

Effecten op bouwkundig erfgoed als gevolg van het uitvoeren van bemalingen worden niet verwacht aangezien er bij de uitvoering van de werken maatregelen genomen moeten worden om zettingen te vermijden. Toch blijft dit een aandachtspunt bij de verdere projectfase.

Afhankelijk van het alternatief dat zal worden gekozen, zullen bepaalde bouwkundige erfgoedelementen verdwijnen. Hierbij is het voor elk van de alternatieven van belang dat de erfgoedelementen die kunnen verplaatst worden, maximaal een nieuwe locatie krijgen na uitvoering van de werken. Hierna volgt een niet-limitatieve lijst van deze erfgoedelementen:

- Monument ter herinnering aan de bevrijding van Zeebrugge na de Tweede Wereldoorlog, Kustlaan z.n., Zeebrugge (Visart, Visart Oost, Carcoke);
- Oeverlicht (Visart, Visart Oost, Carcoke);
- Sculptuur Evoluzione Silenziose, ontworpen door M. Molinari, (Visart, Visart Oost);
- Visserskruis (Visart, Visart Oost);
- Monument Rostra (Vandamme Oost, Vandamme West);
- Gedenksteen als hulde aan Pierre Vandamme (Verbindingsdok);
- Gedenksteen voor de slachtoffers van de Herald of Free Enterprise (Verbindingsdok);
- Sea Art Project (Verbindingsdok).

Voor de bouwkundige erfgoedelementen die niet kunnen verplaatst worden, zoals de huidige sluisen met hun sluisdeuren en bruggen, de woningen, etc. dient een kwalitatieve inventaris te worden opgemaakt waarbij de erfgoedwaarden uitgebreid gedocumenteerd worden. Wat betreft de impact op de Visartsluis wordt verwezen naar de milderende maatregel op planniveau zoals hiervoor beschreven.

In algemene zin geldt voor elk van de alternatieven dat er bij de verdere uitwerking van het gekozen alternatief moet gestreefd worden naar nieuwe infrastructuur met een architecturale kwaliteit.

### 8.7.8 Besluit discipline Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie

Tabel 8.58: Samenvattende beoordeling discipline Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie

	Visart		Visart-oost		Carcoke		Vandamme oost west		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven			Nx tunnel	Nx boven
<b>Structuur - en relatiewij ziging</b>	-3	-3	-2	-2	-2	-2	+2	-3	+2	+2
<b>Wijziging</b>	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-3	-2	-2

van de erfgoedw aarde						
-----------------------------	--	--	--	--	--	--

Uit bovenstaande tabel blijkt dat voor de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie de alternatieven Vandamme oost en Verbindingsdok positief scoren ten aanzien van de structuur- en relatiewijziging. De alternatieven Visart en Vandamme west scoren voor deze effectgroep het slechtst.

Wat betreft de wijziging van de erfgoedwaarden scoren de alternatieven Vandamme oost en het Verbindingsdok het minst negatief. Het aanwezig bouwkundig erfgoed is immers verplaatsbaar, met uitzondering van de Visartsluis. Deze sluis zal in deze alternatieven buiten dienst gesteld worden maar zal niet verdwijnen. Bij het Verbindingsdok alternatief zal de Pierre Vandammesluis wel volledig afgebroken worden. Bij Vandamme west treedt er tevens een indirecte impact op ter hoogte van de Tuinwijk Zeemanshaard. Gezien de hoge erfgoedwaarde van de Visartsluis met haar sluiswachterwoningen, aanwezige meerpalen, een loods, ... wordt als milderende maatregel voorgesteld om bij deze oostelijke alternatieven de sluis (gedeeltelijk) als historisch object te behouden en/of te integreren in de plannen om de twee kernen van Zeebrugge met elkaar te verbinden. Het permanent verlies van de Visartsluis in de alternatieven Visart, Visart oost en Carcoke, samen met een aantal andere bouwkundig erfgoedelementen wordt beoordeeld als aanzienlijk negatief.





## 8.8 Mens – Socio-organisatorische / ruimtelijke aspecten & Gezondheid

### 8.8.1 Afbakening studiegebied

Het studiegebied voor mens wordt bepaald door de volledige zone binnen dewelke zich effecten voor de mens kunnen voordoen via een directe ruimte-inname en via de verschillende abiotische milieucompartimenten (bijvoorbeeld: door geluidshinder, door bepaalde atmosferische emissies, door geurhinder enz.). De afbakening van het studiegebied voor mens wordt dus bepaald op basis van de resultaten van de effectbepalingen voor de andere disciplines. Op basis van de afbakening in de disciplines lucht en geluid kan het studiegebied zoals afgebakend in Figuur 7-1 behouden blijven en dient niet uitgebreid te worden.

### 8.8.2 Methodiek en scoping milieueffecten

Binnen de discipline Mens – Socio-organisatorische / ruimtelijke aspecten & Gezondheid worden zowel de effecten gerelateerd aan de bouwfase als de exploitatiefase besproken en beoordeeld. Het betreft mogelijke hinder ten gevolge van extra verkeer, geluidsverstoring en winst of verlies aan menselijke functies. Hierbij wordt nagegaan hoe en in welke mate het project ingrijpt op de sociaal-ruimtelijke organisatie van het gebied en welke de structurerende impact is op het gebied (versnippering, toegankelijkheid...). De impact op het dagelijks ruimtelijk functioneren van het gebied wordt geëvalueerd per type ruimtegebruiker (verlies aan ruimte en gebruiksmogelijkheden) en per onderscheiden impactgroep (bv. barrièrevorming, beleving, ruimtelijke samenhang): de voorgestelde ingrepen kunnen een verbetering dan wel een verslechtering van de huidige toestand tot gevolg hebben.

Volgende effectgroepen worden onderzocht:

- **Impact op menselijke functies:** De mate waarin menselijke functies hinder ondervinden of zelfs verdwijnen (eventueel via onteigening) enerzijds en de mate waarin nieuwe functies ontstaan. Deze impact wordt bepaald op basis van de noodzakelijke grondinnames voor de aanleg en exploitatie van de nieuwe sluizen en wegenis. Deze impactzone is bijgevolg ruimer dan de ligging van de toekomstige sluis en wegenis, maar is wel noodzakelijk voor uitvoering van de werken. In een latere fase kan een optimalisatie van deze grondinnames nog gebeuren. Momenteel moet dit dus eerder als een worst-case-scenario worden beschouwd. Deze analyse gebeurt afhankelijk van het aspect op een kwantitatieve of kwalitatieve wijze gebeuren.
  - Hierbij worden volgende aspecten onderzocht:
    - Impact op de woningen door directe inname (onteigening);
    - Impact op de bedrijven (werking, bereikbaarheid, terreinen, etc.);
    - Impact op de binnenscheepvaart, waarbij in de toekomst een toename van de kustvaart kan verwacht worden;
    - Impact op de kwetsbare of gevoelige, menselijke populaties: o.a. de bereikbaarheid en de leefbaarheid van de scholen en de veiligheid m.b.t. mobiliteit van de leerlingen tijdens en na de werken.
    - Impact op de werking van de zeescouts;
    - Impact op de werking van de jachthaven van Zeebrugge;
    - Impact op de visserij, de vismijn en de bedrijven die hiermee verbonden zijn en op de site van de vismijn gevestigd zijn;;
    - Impact op leidingen, zoals de aanwezigheid van de Fluxys hoofdader ter hoogte van het Vandamme oost alternatief...;
    - Impact op de marinebasis;
    - Impact van een mogelijk gewijzigde waterhuishouding (o.a. verzilting) op de landbouw.
    - ...
- **Impact op ruimtelijke structuur en samenhang:** Deze effectgroep gaat na in welke mate de invulling van het gebied de ruimtelijke structuur van een gebied wijzigt en in welke mate de invulling de ruimtelijke samenhang beïnvloedt. De eventuele wijzigingen in de ruimtelijke structuur en samenhang wordt bepaald

door de mate waarin het project leidt tot barrièrevorming, versnippering enerzijds of versterking van de ruimtelijke structuur anderzijds.;

- **Impact op de belevingswaarde:** Beoordeling van de visueel-ruimtelijke impact op de ruimtelijke belevingswaarde. De ruimtelijke kwaliteit wordt louter kwalitatief besproken. Hierbij worden volgende parameters in beschouwing genomen: nabijheid voorzieningen, nabijheid groen, omgevingskwaliteit (rust, omgevingslawaaï, hinder, belevingswaarde...), visuele hinder door de nieuwe zeesluis, nieuwe wegenis, kustveiligheidsmaatregelen. De ruimtelijke kwaliteit wordt vooral bepaald door de inrichting van het gebied en de integratie in de omgeving;
- **Hindereffecten en gezondheidsrisico's:** Evaluatie hinder en leefbaarheid voor omwonenden en andere ruimtegebruiksfuncties tgv realisatie van het project. Om de impact van het project op de gezondheid van de betrokken populatie in het studiegebied in het MER te evalueren, wordt rekening gehouden met:
  1. De ernst van de wijziging in het milieu – indien relevant - afgetoetst aan de mate waarin van overschrijding van advieswaarden:
    - Voor geluid:  $L_{den} = 50 \text{ dB(A)}$  en de  $L_{night, outside} = 40 \text{ dB(A)}$ . Als de  $L_{night, outside} = 40 \text{ dB(A)}$  in het betreffende studiegebied niet realistisch is, kan gemotiveerd worden dat er voor de interim doelstelling van de WHO van  $L_{night, outside} = 55 \text{ dB(A)}$  gekozen wordt. In de 'Night Noise Guidelines' wordt deze waarde van  $55 \text{ dB(A)}$  voorgesteld als een tussentijdse waarde voor landen waar de richtlijn van  $40 \text{ dB(A)}$  op korte termijn niet kan gerealiseerd worden, zoals voor Vlaanderen ook soms ook het geval is.
    - Voor lucht:  $\text{PM}_{2.5} 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Dit komt overeen met de Interim target-3 van de WHO Air Quality guidelines 2005.
  2. De omvang en aard van de bestaande milieudruk en de grootte/afstand van de betrokken populatie

Omwille van de potentiële complexiteit van de emissies, de verschillende blootstellingsroutes, en de complexe interacties die mogelijk zijn tussen verschillende stressoren, (additie, antagonisme, synergisme, ...) is het onmogelijk om een 'one-size-fits-all' benadering te hanteren. De verschillende milieufactoren hebben verschillende gezondheidskundige eindpunten, zoals kans op gezondheidsschade of kanker bij blootstelling aan chemische agentia en het aantal (ernstig) gehinderden bij blootstelling aan geluid. De grote verschillen in gezondheidskundige eindpunten maken het strikt gezien onmogelijk de gezondheidsrisico's in absolute zin met elkaar te vergelijken. Er zal kwalitatieve benadering gevolgd worden.

- De beoordeling van de mogelijke gezondheidsrisico's gebeurt ondermeer op basis van de disciplines geluid en lucht en rekening houdende met de afstand tot gevoelige receptoren (in het bijzonder woonzones) en het karakter/oorsprong van de hinder (bv. duur). Volgende hinderaspecten worden onderzocht:
  - Hinder tijdens de bouwphase;
  - Hinder door bijkomende verkeersgeneratie en gewijzigde verkeerssituatie (op basis van de discipline mobiliteit);
  - Geluids- en trillingshinder (op basis van discipline geluid en trillingen);
  - Hinder door wijziging luchtkwaliteit;
  - Hinder door zettingen ter hoogte van de woningen en bedrijven.
  - Bezorgheid en psychosomatische effecten gelinkt aan onteigeningen.

Bewoners in de omgeving van de haven ervaren reeds in de huidige situatie hinder van de havenactiviteiten (oa. licht en geluidhinder). Bij de evaluatie van de alternatieven wordt aandacht gegeven op welke wijze de reorganisatie kan bijdragen tot het verminderen van deze hinder.

- **Veiligheidsaspecten:** Kwalitatieve beschrijving van:
  - de impact op de SEVESO bedrijven in de omgeving van de toekomstige sluisen;
  - Veiligheidsaspecten in relatie tot de marinebasis;
  - Veiligheid tegen overstromingen vanuit zee.

De veiligheidsaspecten in relatie tot de scheepvaart, zoals kruising van zeeschepen met kust- en/of binnenvaartschepen, het naderen van twee zeeschepen richting Vandammesluis bij het alternatief Vandamme oost en -west, veiligheid in functie van manoeuvreermogelijkheden wordt in detail onderzocht in de nautische studie. Dit aspect zal samen met de MKBA als basis gebruikt worden bij de keuze voor het voorkeursalternatief; en wordt in de strategische milieubeoordeling niet besproken.

Ten behoeve van de effectbeoordeling worden volgende **significantiekaders** gehanteerd:

Inname menselijke functies		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	De functie wordt zeer sterk gehinderd en/of verdwijnt nagenoeg volledig uit het gebied.	-3
<b>Negatief effect</b>	De functie ondervindt sterke hinder en/of verdwijnt over delen van het gebied.	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	De functie ondervindt hinder door het project maar dit is slechts in beperkte mate.	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	Er zijn geen significante wijzigingen te verwachten voor deze functie.	0
<b>Beperkt positief effect</b>	De functie ondervindt een stimulans of verbetering door het project maar dit doet zich slechts in beperkte mate voor.	+1
<b>Positief effect</b>	De functie ondervindt een duidelijk positief effect en kan zich uitbreiden of verbeteren maar de ruimtelijke uitbreiding blijft beperkt.	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	De functie krijgt een sterke ontwikkeling ten gevolge van het project en neemt grote delen van het gebied in.	+3

Impact op ruimtelijke structuur en samenhang		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het project heeft een belangrijke negatieve impact op de ruimtelijke samenhang van zowel de industriële structuur als de woon- en leefstructuur.</li> </ul>	-3
<b>Negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het project versterkt de ruimtelijke samenhang van één structuur (industriële structuur of woon- en leefstructuur), met belangrijke negatieve impact op de andere structuur.</li> <li>OF: Het project heeft een beperkte negatieve impact op de ruimtelijke samenhang van zowel de industriële structuur als de woon- en leefstructuur.</li> <li>OF : Het project heeft een belangrijke negatieve impact op de ruimtelijke samenhang op één van de ruimtelijke structuren (industriële of woon-en leefstructuur), zonder impact op de andere structuur</li> </ul>	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het project versterkt de ruimtelijke samenhang van één structuur (industriële structuur of woon- en leefstructuur), met beperkte negatieve impact op de andere structuur.</li> </ul>	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er zijn geen significante wijzigingen te verwachten in de ruimtelijke structuur en samenhang.</li> </ul>	0
<b>Beperkt positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het project versterkt in beperkte mate de ruimtelijke samenhang van één structuur (industriële structuur of woon- en leefstructuur), zonder impact op de andere structuur.</li> </ul>	+1
<b>Positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het project versterkt in belangrijke mate de ruimtelijke samenhang van één structuur (industriële structuur of woon- en leefstructuur), zonder impact op de andere structuur.</li> <li>OF: Het project versterkt in beperkte mate de ruimtelijke samenhang van zowel de industriële structuur als de woon- en leefstructuur.</li> </ul>	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het project versterkt in belangrijke mate de ruimtelijke samenhang van zowel de industriële structuur als de woon- en leefstructuur.</li> </ul>	+3

Impact op de belevingswaarde		
Significantie niveau	Omschrijving	Weergave
<b>Aanzienlijk negatief effect</b>	Sterke afname belevingswaarde binnen een omgeving met hoge ruimtelijke kwaliteit.	-3
<b>Negatief effect</b>	Sterke afname belevingswaarde binnen een omgeving met lage ruimtelijke kwaliteit.	-2
<b>Beperkt negatief effect</b>	Beperkte afname belevingswaarde.	-1
<b>Verwaarloosbaar of geen effect</b>	(Nagenoeg) geen wijziging in de belevingswaarde.	0
<b>Beperkt positief effect</b>	Beperkte toename belevingswaarde.	+1
<b>Positief effect</b>	Sterke toename belevingswaarde binnen een omgeving met lage ruimtelijke kwaliteit.	+2
<b>Aanzienlijk positief effect</b>	Sterke toename belevingswaarde binnen een omgeving met hoge ruimtelijke kwaliteit.	+3

### 8.8.3 Beschrijving referentiesituatie

#### Bevolking

Het studiegebied bevindt zich op het grondgebied van de stad Brugge. Op 1 januari 2016 telde Brugge 118.053 inwoners<sup>25</sup>. Slechts een kleine 10.000 daarvan zijn gevestigd in (Groot) Zeebrugge. Binnen het studiegebied binnen de deelgemeente van Zeebrugge zijn vier (in min of meerdere mate van elkaar geïsoleerde) woonkernen gelegen: Zeebrugge Dorp, Zeebrugge Stationswijk, Zeebrugge Visserhaven en Zeebrugge Strandwijk. Ook nog binnen het studiegebied, maar buiten de deelgemeente Zeebrugge bevindt zich de dorpskern Zwankendamme (deelgemeente van Brugge), een gedeelte van Ramskapelle (deelgemeente van Knokke-Heist) en een gedeelte van Heist (Knokke-Heist). Op 1 januari 2016 telde Knokke-Heist 33.311 inwoners. In Zeebrugge en Heist komen ook een aantal tweede verblijvers voor. In onderstaande tabel wordt het ruimtegebruik en de populatie beschreven. De afstand en windrichting tot de bron (perceelsgrens) wordt hier niet opgenomen. Deze afstand is afhankelijk van alternatief tot alternatief en kan afgeleid worden op basis van Kaart 20, waar alle kwetsbare locaties gevisualiseerd zijn.

STAP 1: ruimtegebruik & populatie	Eenheid		Invloedsgebied	
		Aantal of % van gebied	Aantal ha (absolute opp)	Afstand & windrichting tot bron (perceelsgrens)
<b>RUIMTEGEBRUIK</b>				
Kinderdagverblijven	Aantal	5 (Duinmummeltjes, Pinguin, De Kikker, De Peuterhaven, Pimpampoeltjes)	-	-
Kleuterscholen	Aantal	5 (Het Anker, GO mini MAKZ, OLVO, Roezemoes, De Lisblomme)	-	-
Basisschool	Aantal	5 (Het Anker, GO mini MAKZ, OLVO, Roezemoes, buitengewoon onderwijs De Vuurtoren,)	-	-
Secundaire school	aantal	6 (Onze Lieve Vrouw Ter Duinen (2 locaties), GO Atheneum Zwinstede Knokke, Technisch Instituut Sint-Vincentius (2 locaties), buitengewoon onderwijs De Varens)	-	
Speelterreinen, vakantieverblijven	aantal	10 (Vakantiewoning Wandelaar, De Laurier, Familie Rosseel, Holiday Suites Zeebrugge, Camping de Vuurtoren, Camping Zilvermeeuw, hotel Monaco, hotel Atlas, hotel Ter Duinen,	-	

<sup>25</sup> Website FOD Economie



STAP 1: ruimtegebruik & populatie	Eenheid	Invloedsgebied		
		Aantal of % van gebied	Aantal ha (absolute opp)	Afstand & windrichting tot bron (perceelsgrens)
		gastenkamer Beaufort)		
Sportterreinen, scoutsterrein, speelbos,...	aantal	14 Watersport-centrum Anemos VVW Heist, Sportlokaal Dunamic Gym, sportlokaal OLVO (2 locaties), sporthal De Landdyck, sportlokaal Maria Duinstituut, basketbalveld het Anker, sportveld Agoraspace, voetbalveld FC Zeemeeuw (2 locaties), minigolf Maritime, tennisveld TC Zeebries, zeescouts (2 locaties)	-	-
Ziekenhuizen	aantal	0		
Bejaardentehuizen/woon-zorg centra, assistentiewoningen	aantal	3 Assistentie-woningen Mardyck, WZC De Noordhinder, WZC OLVO)		
Woonzone	% van studiegebied	Ca. 10%	244	
Landbouwactiviteit	% van studiegebied	Ca. 7%	167	
Watergewinningsgebied: opp. water + grondwater	% van studiegebied	Ca. 30%	766	-
Groenzone/natuur	% van studiegebied	Ca. 2,5%	64	
Andere: industrie		Ca. 42%	1079	-
<b>POPULATIE</b>				
Totaal aantal personen <sup>26</sup>	aantal	Ca. 4300 (deelgemeente Zeebrugge) Ca. 680 (deelgemeente Zwankendamme)		

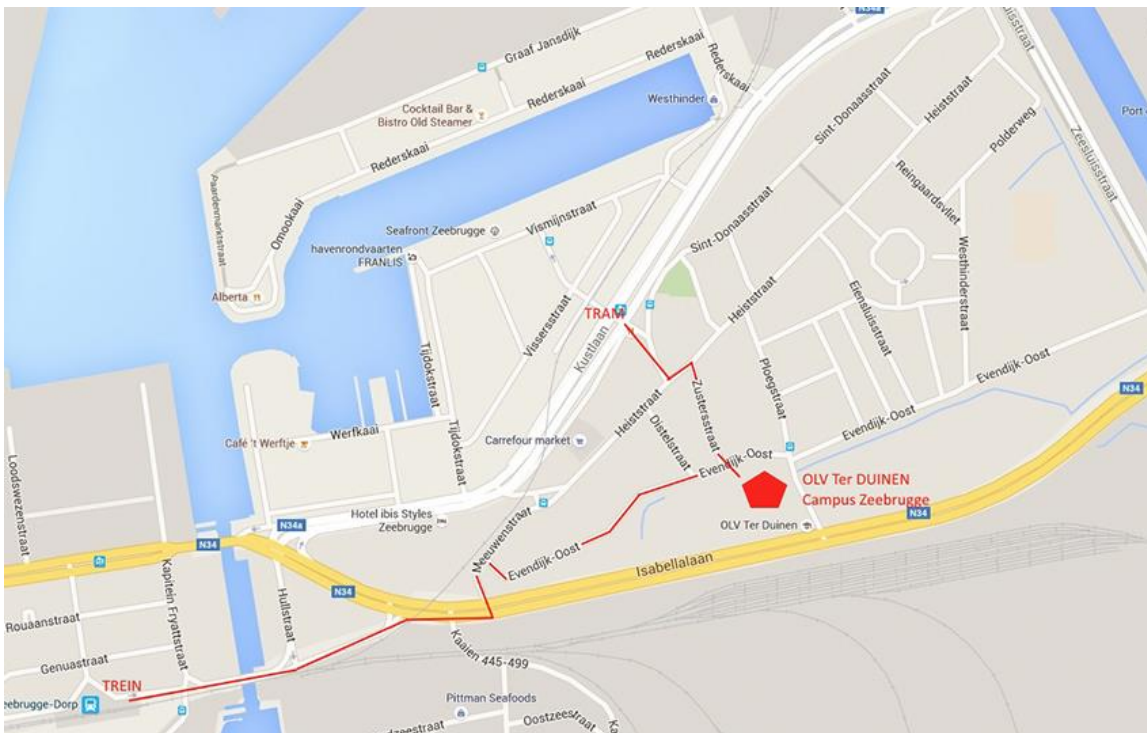
<sup>26</sup> Zowel inwoners als populatie in kinderdagverblijven, etc.

### Kwetsbare locaties – stiltebehoevende inrichtingen

Eveneens relevant is de eventuele aanwezigheid, binnen de woonkernen, van kwetsbare of gevoelige, menselijke populaties in de gemeenten. Het gaat hier ofwel om personen met verminderde of slechte gezondheidstoestand (in ziekenhuizen), om oudere personen (bejaarden in woonzorgcentra) ofwel concentraties van jongere personen (scholen en kinderdagverblijven).

Binnen het studiegebied bevinden zich 5 kinderdagverblijven, 3 ouderenvoorzieningen, ca. 17 scholen en 3 culturele centra of bibliotheken. De meeste van deze kwetsbare of stiltebehoevende locaties situeren zich ter hoogte van de Stationswijk-Zeebrugge en Heist, en worden weergegeven op Kaart 20.

In het kader van voorliggend plan is vooral de school OLV Ter Duinen – Campus Zeebrugge van belang. Op onderstaande figuur wordt de weg gesitueerd hoe de leerlingen via het openbaar vervoer de school bereiken ([www.olvtd.be](http://www.olvtd.be)).



([www.olvt.be](http://www.olvt.be))

### Recreatief gebruik van de omgeving en toerisme

Het toerisme in Zeebrugge is naast het **strand** ook gefocust op o.a. de haven, zo zijn er vanaf eind maart tot eind oktober in weekends en op feestdagen en in juli en augustus dagelijks twee afvaarten. Rond de haven worden eveneens geleide bezoeken ingericht. Naast het havengerelateerde toerisme beschikt Zeebrugge ook nog over het Seafront Maritiem themapark, dat het hele jaar door geopend is. In het natuurgebied “De Fonteintjes” worden geleide wandelingen ingericht.

Los van deze initiatieven is Zeebrugge en Heist een kustgemeente met een ruim strand en verschillende restaurants en cafés waardoor dagjestoeristen, of passanten tussen de buurgemeenten, hier halt houden.

In de Oude Vissershaven zijn 3 verschillende **zeil- en jachtclubs** aanwezig : Royal Belgium Sailing Club, Brugse Zeil- & Yachtclub en Westhinder Marina. Rond het Prins Albertdok en het Tijdok liggen hun clubhuizen, elk met hun eigen aanlegplaatsen op het water. Tevens komen een aantal 2<sup>e</sup> verblijven voor in de Oude Vissershaven. Deze bevinden zich hoofdzakelijk langs de Tijdokstraat en Rederskaai.

Zeebrugge is de grootste **cruisehaven** van Vlaanderen en het aantal cruiseschepen dat hier aanmeert blijft stijgen. In 2015 waren dat 111 cruiseschepen, in 2016 146 ([www.brugge.be](http://www.brugge.be)). Binnenkort zal het ook mogelijk zijn om vanuit Zeebrugge per schip naar Scandinavië te reizen. Brugge wordt niet alleen een aankomstplaats, maar ook een vertrekplaats. Er is een nieuwe cruiseterminal met bijhorend bezoekerscentrum op de 'kop' van de Oude Vissershaven. (op 2/5/2016 werd de stedenbouwkundige vergunning verleend).

Zeebrugge heeft een actieve **zeescouts** werking. De basis van de zeescouts Stella-Maris is gelegen aan de westzijde van het Verbindingsdok, ter hoogte van Ter Doeststraat 100. De scouts vaart met kleine roeiboten en zeilboten. Momenteel wordt er vooral ter hoogte van het Prins Filipsdok en Verbindingsdok gevaren, maar in de toekomst wensen ze via de sluis naar open zee te varen. Vermits de huidige Visartsluis niet in werking is in het weekend, zou dit via de Vandammesluis moeten zijn (mondelinge mededeling Tine Baert, groepsleiding zeescouts).

Er lopen een aantal **fiets- en wandelroutes** in en door het projectgebied, waaronder bijvoorbeeld :

- Heistse wandeling (Heist)
- Erfgoedwandeling (Zeebrugge)
- Fietsnetwerk Brugse Ommeland Noord en Zuid (Heist, Zeebrugge, Lissewege, Dudzele, Blankenberge)
- Guldensporenroute LF52 fietsroute (Zeebrugge)
- Gravejansroute LF51 fietsroute (Zeebrugge, Heist)
- Zeehaven fietsroute (Zeebrugge)
- Ryckevelde fietsroute (Lissewege, Zeebrugge, Dudzele, Heist)

De huidige bruggen aan de Visartsluis zijn gelegen tussen knooppunten 33 en 36 in het fietsroutenetwerk van het Brugse Ommeland/Kust.

### Jachthaven

Voor de jachthaven werd in april 2017 een kennisgeving opgesteld voor een plan-MER ikv gemeentelijk RUP Vissershaven te Zeebrugge (Sweco, 2017). Het plan bevat volgende planonderdelen:

- herinrichting van de Kustlaan als centrale boulevard;
- herinrichting openbaar domein: kades, waterfront, publieke ruimte met centrale plekken, beleving van de vissershaven in de volledige wijk, ...
- reconversie van de Oude Vismijnsite;
- buffering ter hoogte van directe raakvlakken met de haven;
- goederenspoorlijn Zweedse kaai.

### Sportvelden

In de oostelijke hoek van Zeebrugge Dorp liggen enkele sportvelden (voetbal).

### Industriegebruik (incl. Vlaamse visveiling)

Er zijn ruim 150 bedrijven actief in de haven van Zeebrugge (Figuur 3-1). Een lijst van deze havenbedrijven is beschikbaar op de website van APZI, de overkoepelende organisatie die de belangen van de privébedrijven verdedigt. De bedrijven die een cruciale ligging hebben in relatie tot voorliggende alternatieven zijn:

- C.Ro (goederenbehandeling, roro, woudproducten), een roro bedrijf met terminals aan de Canadakaai, Brittannia dok en de Zweedse Kaai en een totale oppervlakte van ca. 170 ha;
- Fluxys LNG, met hun terminal die de toegangspoort vormt voor de levering van LNG in Noordwest-Europa. LNG dat op de terminal wordt gelost, kan worden herleverd voor afnames op de Belgische markt, trading op Hub Zeebrugge of vervoer naar andere eindverbruikersmarkten in alle richtingen: het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Duitsland, het Groothertogdom Luxemburg, Frankrijk en Zuid-Europa;

- ICO (International Car Operators) met hun diepzeerederijen die wereldwijd een waaier aan bestemmingen van en naar alle continenten aandoen. De terminals in Zeebrugge en Antwerpen zijn een belangrijke draaischijf voor roll-on/roll-off goederenbehandeling, met vlotte verbindingen van en naar alle continenten alsook met distributie binnen Europa;
- Wallenius Wilhelmsen is een logistieke grootspeler die actief is over de hele wereld. In Zeebrugge zijn zij actief in opslag, behandeling en distributie van goederen voor rekening van grote bedrijven. Wallenius is gesitueerd in de achterhaven van Zeebrugge, op de oostelijke zijde van het Verbindingsdok.
- De Vlaamse Visveiling is één van de voornaamste visveilingen in Europa. Het 'European Food Centre' in de achterhaven is een uitgebreid complex voor de aanvoer, handel en verwerking van verse vis, waarrond de activiteiten zijn gecentraliseerd; De vestigingen van de Vlaamse Visserijsector op het EFC cluster omvatten 45 rederijen, de Vlaamse Visveiling, 40 visbedrijven, 40 onderhouds- en dienstverlenende bedrijven. Deze geïntegreerde sector stelt een 400-tal vissers te werk, alsook een 1000-tal mensen in de bedrijven gevestigd op het EFC. De visserij cluster beschikt momenteel over 750 lm kade (510 lm uitgeruste kade en 240 lm steigers) in stille waters. De cluster is opgebouwd op 21 ha terreinen, waarvan 5 ha reservegrond.
- ...

### Mariene basis

In de voorhaven van Zeebrugge, aan de Zweedse kaai en de Sint Jansdijk, ligt de mariene basis van Zeebrugge. Op de basis bevindt zich ook onder meer het Maritiem Informatiekruispunt (MIK), sinds 2007 de operationele tak van de kustwacht in België. Douane, scheepvaartpolitie en Defensie bewaken hier de naleving van alle wetten op zee, met als opdrachten misdrijven op zee zoals illegale visvangst en drugssmokkel opsporen, de scheepvaartbewegingen in beeld brengen en informatie leveren over zeeschepen en hun positie en steun leveren bij noodsituaties en fungeren als nationaal meldpunt voor vervuiling op zee.

### Agrarisch gebruik

Binnen het studiegebied is er in hoofdzaak in de omgeving van Zwankendamme sprake van landbouwgebruik en ten oosten in de omgeving van Ramskapelle. Een groot deel van het landbouwgebied is aangeduid als 'landschappelijk waardevol'. De poldergronden zijn zeer geschikt voor akkers en grasland. De landbouw is overwegend grondgebonden en wordt getypeerd door grootschalige alleenstaande hoeves in het open landschap. Deze hoeven hebben veelal een gemengd karakter (akkerbouw en runderteelt). In het oosten van het studiegebied komen hoofdzakelijk graslanden voor.

### Luchtkwaliteit en gezondheidsrisico's

De emissies van de aangemeerde schepen zijn globaal gezien de belangrijkste bronnen.

Met betrekking tot de parameter **NO<sub>2</sub>** wordt in Zeebrugge geen overschrijding van de jaargemiddelde grenswaarde gemodelleerd (VMM, 2015b). Naar alle waarschijnlijkheid treden ook geen overschrijdingen van de uurgemiddelde NO<sub>2</sub> concentraties op, behoudens mogelijks in de onmiddellijke omgeving van zeer belangrijke lokale bronnen.

Aan de jaargemiddelde grenswaarden inzake **PM<sub>10</sub>** en **PM<sub>2,5</sub>** wordt eveneens ruim voldaan (een zeer lokale overschrijding wordt evenwel niet uitgesloten). De jaargemiddelde **black carbon** concentraties in het studiegebied bedragen tussen 0 en 1,5 µg/m<sup>3</sup>. Voor black carbon zijn er echter nog geen Europese, noch Vlaamse normen.

De gezondheidseffecten van NO<sub>2</sub> zijn vaak moeilijk en soms onmogelijk te onderscheiden van de effecten van fijn stof, gezien ze beide verbrandingsparameters zijn en hun concentraties vaak gecorreleerd. Er is een breed scala aan gezondheidseffecten gelinkt aan fijn stof (en NO<sub>2</sub>). De belangrijkste effecten manifesteren zich ter hoogte van het ademhalings- en cardiovasculair systeem. De individuele gevoeligheid kan verschillen naargelang de gezondheidstoestand of leeftijd. Het risico neemt toe met de blootstelling. Er kunnen geen drempelwaarden worden geïdentificeerd waaronder geen effecten optreden.

### Geluidsbelasting en gezondheidsrisico's

In de woonkernen van Zwankendamme en Zeebrugge wordt de milieukwaliteitsnorm voor zowel de dag- als de nachtperiode vaak overschreden (WES, 2004). Niet alleen de huidige havenactiviteiten zijn daarvoor verantwoordelijk maar ook het wegverkeer. Klachten over geluidshinder van havenactiviteiten zijn voornamelijk gerelateerd aan de roro-traffic, het verplaatsen van containers en draaiende motoren op aangemeerde/wachtende schepen.

Naast de havenactiviteiten en het wegverkeer betekenen de aanwezige spoorlijnen eveneens een belangrijke bron van geluidsverstoring. Ter hoogte van de dorpskernen van Zwankendamme en Zeebrugge zijn er effecten op het geluidsklimaat ten gevolge van treinen in doorrit. Naast de treinen in doorrit is het rangeren op de rangeerbundel (vormingsstation) en laden en lossen van spoorwegwagons een aanzienlijke bron van geluidsoverlast (WES, 2004).

### Globale leefkwaliteit en milieuhinder

Op basis van de infomomenten die plaatsvonden in het kader van voorliggend complexe project en steunend op de gegevens gedocumenteerd in het kader van het plan-MER voor de haven van Zeebrugge (WES, 2004) en het project-MER voor de Zuidelijke Achterhaven (Belconsulting, 2007), kunnen de voornaamste hinderfactoren worden geïdentificeerd.

Bewoners van de dorpen en kernen in de omgeving van de haven ervaren onder andere geluid- en geurhinder, trillingen (onder meer ter hoogte van de spoorontsluiting naar de Zweedse Kaai in Zeebrugge), roetneerslag, vervuilde bodems en lucht, en het gevoel te wonen in een onveilige omgeving (explosiegevaar, vervoer van gevaarlijke producten...). Er treedt ook nachtelijke geluidshinder op. Ook de nachtelijke verlichting van haveninfrastructuur (achterhaven) brengt hinder voor bewoners met zich mee.

Op basis van de infomarkten kwam ook duidelijk naar voor dat het mobiliteitsaspect in en rond Zeebrugge voor heel wat frustratie en ongemakken zorgt, zoals lange wachttijden aan de sluizen, vrachtverkeer dichtbij woonkernen, etc.

### Ruimtelijke samenhang

De kanalen, sluizen, spoorwegen en wegen van en naar de haven sluiten sommige dorpen/wijken in enige mate af van de buitenwereld (de overkant van kanalen is zonder brug/overzet niet langer bereikbaar, wachtende spoortransporten blokkeren wegen, drukke wegen zijn nagenoeg onoversteekbaar, rangeerstations of havengebouwen ontnemen weidse zichten op de omgeving, ...). De kernen worden meer en meer geïsoleerd en vroegere ruimtelijke relaties met de omgeving zijn verdwenen.

Omgekeerd betekent dit ook dat de haven binnen duidelijke grenzen beschouwd wordt. De infrastructuur dienen als grens en dit geeft een gevoel van zekerheid over de afbakening van de havenactiviteiten.

Bewoners die met de fiets naar hun werk in de haven willen, ondervinden veel moeilijkheden. De haven is zeer slecht bereikbaar voor fietsers en voetgangers.

Een aantal kernen heeft te weinig busverbindingen met de omringende kernen. Ook de treinverbindingen zijn niet altijd even kwalitatief. Naast de frequentie zijn ook de inrichting en de locatie van de bushaltes en treinstations niet altijd even kwalitatief. (Wes, 2004)

Het woongedeelte van Zeebrugge bestaat uit vier wijken: het eigenlijke centrum (Zeebrugge-dorp), de Stationswijk; de oude vissershaven en de Strandwijk. De meeste voorzieningen situeren zich in het centrum. Hier bevinden zich ook de meeste kwetsbare locaties. Het voorzieningenniveau van de Stationswijk en de strandwijk is eerder beperkt. Zeker de Stationswijk is sterk gericht op het centrum. De strandwijk is hoofdzakelijk toeristisch. De wijken van Zeebrugge zijn met elkaar verbonden via de N34/Kustlaan. De wijk centrum ligt tussen de Visartsluis en de Vandammesluis. Aan beide sluizen zijn twee mogelijkheden voorzien om de sluizen te passeren, zowel voor gemotoriseerd verkeer als voor tramverkeer. Zo is er altijd, zelfs als een schip in of uit één van de sluizen vaart, de mogelijkheid om de sluizen te passeren.



## Belevingswaarde

De ruimtelijke nabijheid van de haven kan zowel positief als negatief geëvalueerd worden : enerzijds vormt de haven een aantrekkelijk zicht voor de bewoners, anderzijds is er ook sprake van lichthinder, visuele pollutie, ... .

Wat de verkeersleefbaarheid betreft, is – volgens de omwonenden – de verkeersdrukke (zwaar vrachtverkeer) toegenomen, waardoor de wegen onveiliger worden (of minstens als onveiliger ervaren worden). Lokaal bestemmingsverkeer (waaronder ook fietsers en voetgangers) en doorgaand havenverkeer worden op verschillende wegen gemengd (bv. in Zeebrugge). Toegangen naar woningen en scholen situeren zich langs drukke havenwegen en bedrijfstoegangen situeren zich langs lokale dorpswegen. Daarenboven ondervinden bewoners last van her den der geparkeerde vrachtwagens, de onveilige kruisingen van spoorwegen en sluizen, ....

Bovendien hebben sommige lokale verbindingswegen tussen de kernen te leiden onder toenemende verkeersdrukke. De inrichting (breedte van de weg, aanwezigheid fietspad, voetpad, signalisatie, oversteekmogelijkheden, ..) van de wegen is niet altijd gericht op de zwakke weggebruiker. Anderzijds kunnen enkele kernen genieten van een aantrekkelijke woonomgeving (cultuurhistorisch patrimonium, aanwezigheid van groen in het straatbeeld, heraangelegde pleinen en straten,...). (Wes, 2004)

Op basis van de infomarkt worden de wachttijden ter hoogte van de bruggen ook als een belangrijk knelpunt beoordeeld.

## Veiligheid met betrekking tot overstromingen

De Vlaamse kust moet minstens tegen een 1000-jarige stormvloed beschermd worden. Dat werd beslist op basis van een analyse van de beschermingsniveaus in andere Europese landen en op basis van adviezen van nationale en internationale experts. Het minimum veiligheidsniveau is het niveau waarbij het overslagdebiet over de zeewering beperkt moet blijven tot 1l/m/s bij een 1000- jarige storm, rekening houdend met de verwachte zeespiegelstijging (Masterplan Kustveiligheid, 2011).

In opdracht van de Afdeling Kust werd een Geïntegreerd Kustveiligheidsplan opgesteld voor de volledige Vlaamse kust, dat een antwoord moet bieden op de mogelijke gevaren bij extreme stormen, rekening houdend met de verwachte klimaatwijzigingen tot in het jaar 2050. Er werd een plan-MER opgesteld om de milieueffecten van dit plan te onderzoeken (2010). In juni 2011 werd het Masterplan Kustveiligheid goedgekeurd door de Vlaamse Regering. Dit plan is momenteel in uitvoering.

Uit het Masterplan Kustveiligheid blijkt dat de beste oplossing om Zeebrugge de nodige veiligheid tegen overstromingen te geven, bestaat uit de aanleg van een stormmuur rond het Prins Albertdok tot op een niveau van +8,5 m TAW die aansluit aan de Visartsluis en de Vandammesluis. Dergelijke 'stormmuur' kan diverse vormen aannemen: een dijk met basaltbekleding, een halve dijk gecombineerd met een natuurlijk talud (en eventueel verstevigd met een staalwand), een ophoging van een bestaande dijk, een muur met basaltbekleding... Afhankelijk van de zone binnen het te beschermen gebied wordt een ander type overstromingsmaatregel ingepast, waarbij een optimale ruimtelijk en architecturale integratie in de omgeving wordt nagestreefd. De hoogte van de diverse overstromingsmaatregelen is eveneens afhankelijk van de locatie en varieert tussen 0,5 en 1,5 m (en uitzonderlijk 2,5 m) ten opzichte van het maaiveld.

## Veiligheid met betrekking tot opslag en vervoer van gevaarlijke stoffen

Binnen het studiegebied bevinden zich volgende SEVESO-bedrijven, deze worden weergegeven in Figuur 8-49:

- Fluxys LNG  
Henri-Victor Wolvensstraat 3  
Kaai 615  
8380 Zeebrugge  
Het gaat om opslag, overslag en hervergassing van vloeibaar gas. Het is een hoge-drempel SEVESO-bedrijf.
- Total Belgium  
Leopold II-dam

Kaai 102

8380 Zeebrugge

het gaat om groothandel in vast, vloeibare en gasvormige brandstoffen en aanverwante producten.

Het is een lage-drempel SEVESO-bedrijf.

Figuur 8-49: Locatie SEVESO-bedrijven in het studiegebied



### 8.8.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

Om de impact op de menselijke functies te beoordelen, wordt gebruik gemaakt van de grondinnames die de verschillende alternatieven met zich mee zullen brengen. In Tabel 8.59 wordt per alternatief een overzicht gegeven van de oppervlaktes die zullen ingenomen worden. Dit is een worst-case inschatting en is gebaseerd op de contouren zoals aangeduid op de plannen in Bijlage 4. In totaal zijn de grondinnames in de alternatieven Carcoke en Verbindingsdok het grootst. Wat betreft de oppervlakte die ingenomen zou worden van bebouwing scoort alternatief Vandamme west het slechtst, hier wordt de grootste oppervlakte bebouwing ingenomen, gevolgd door de Carcoke-alternatieven. Alternatief Vandamme oost neemt hiervoor het minst oppervlakte in. Wat betreft de oppervlakte voor industrie wordt in alternatief Carcoke Nx bovengronds de grootste oppervlakte aan industrieterreinen ingenomen, gevolgd door de alternatieven Verbindingsdok.

Het betreft hier enkel de oppervlaktes die rechtstreeks beïnvloed worden door de werken, en zijn geen permanente innames. Na de aanleg van de nieuwe sluizen, wegenis, ... kan een deel van deze oppervlaktes terug ontwikkeld worden. Vermits de invulling van de terreinen geen onderdeel vormen van dit complex project wordt hiermee echter bij de beoordeling geen rekening gehouden.

Tabel 8.59: Grondinname bij de verschillende alternatieven (m²)

Grondgebruik	Visart		Visart oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx bovengronds	Nx tunnel	Nx bovengronds	Nx tunnel	Nx bovengronds	oost	west	Nx tunnel	Nx bovengronds
<b>Braak</b>	81513	77974	106375	107912	205231	248249	71092	8996	60294	56895
<b>Dichte bebouwing</b>	1163	1142	2550	2300	2260	2260	471		2045	2049

Grondgebruik	Visart		Visart oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven- gronds	Nx tunnel	Nx boven- gronds	Nx tunnel	Nx bovengr onds	oost	west	Nx tunnel	Nx bovengr onds
Droge heide							1088		1088	1088
Duinen, slikken en schorren							4952		11	13
Grasland	13059	13142	13071	13335	31966	31561	73725	47675	91320	93743
Industrie	230750	202311	247235	224160	300768	476565	279050	170426	357406	342257
Kleine landschaps- elementen	1342	178	1901	178	10534	6418	63041	32347	60267	59141
Loofbos								766	2842	2842
Moeras	22084	8898	22682	8898	23790	17785	32423	15266	16222	16976
Niet gekarteed	90		7		19852	9787				
Open bebouwing	5578	15705	2776	9446	30312	26518	1311	60425	3706	4103
Populier- aanplant	13068	13067	13067	13067	10141	10141				
Recreatie/ park	7379	7379	7379	7379	9312	9312	2110	6572	2548	2548
Struweel	815	388	815	388	815	815	1691	8	2709	2725
Vijver	7271	4191	7641	4603	133147	165437	7397	2369	365607	342890
Waterloop	586	165	592	166	3490	1640	82831	1221	52887	52888
Wegen en spoorwegen	89877	84597	88315	84090	119989	150229	145746	89592	183889	177789
Totaal	474576	429138	514406	475923	901608	1156716	766927	435664	1202842	1157946

#### 8.8.4.1 Impact op menselijke functies

##### Impact op wonen



##### Direct ruimtebeslag

Het areaalverlies kan hierbij zowel een direct verlies als een kwaliteitsafname zijn. Inzake leefkwaliteit speelt bv. de nabijheid van voorzieningen een belangrijke rol. De creatie van barrières waardoor wijken afgesneden worden zal dus nefast zijn voor de woonkwaliteit. Daarnaast is er ook een kans op waardevermindering voor de eigendommen als gevolg van barrièrewerking en toename van de geluidsbelasting. De kwaliteitsafname wordt beoordeeld in de impact op ruimtelijke structuur en belevingswaarde. Hieronder wordt de beoordeling weergegeven op het direct ruimteverlies.

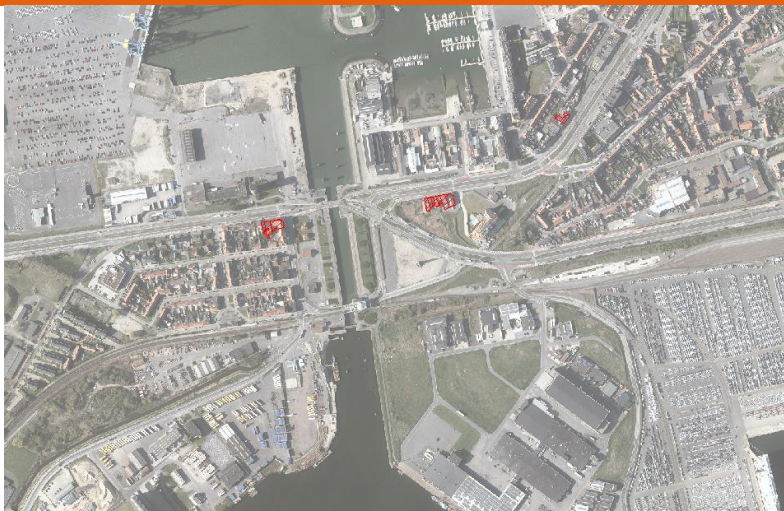


Het areaalverlies ten gevolge van noodzakelijke grondinnemingen en onteigeningen voor de realisatie van de nieuwe sluis, tunnels, wegen... is een belangrijke factor inzake de impact op wonen. Op basis van de huidige beschikbare plannen van de grondinnames waarbinnen het project uitgevoerd kan worden, werd in een GIS-omgeving het aantal woningen (inclusief hun bijgebouwen) bepaald die binnen (of deels binnen) deze contour vallen, dit kan als een *worst-case situatie* aanzien worden. Op basis daarvan wordt de grootteorde bepaald van de impact van het project voor de verschillende alternatieven.

Tabel 8.60: Beschrijving milieubeoordeling impact op wonen - grondinname bij de verschillende alternatieven



Alternatief	Aantal woningen ter hoogte van de voorziene grondinname	Beoordeling
-------------	---	-------------



Alternatief	Aantal woningen ter hoogte van de voorziene grondinname	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	De huidige Visartsluis is gelegen op ca. 80m van de woningen van Zeebrugge Stationwijk. De huidige Vandammesluis is gelegen op ca. 90 m van de woningen van Zeebrugge Dorp.	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	<p>Ca. 35 woningen dienen onteigend worden voor aanleg van de nieuwe sluis en voor aanleg nieuwe wegenis:</p>  <p>De woonfunctie verdwijnt over een deel van het gebied, vooral in de Stationswijk en een cluster van ca. 7 woningen langsheen de N34a. De Stationswijk is vooral gericht op het centrum en bevat weinig voorzieningen, daarom wordt de inname als negatief beoordeeld.</p>	-2
<b>Visart Nx bovengronds</b>	<p>Ca. 70 woningen dienen onteigend worden voor aanleg van de nieuwe sluis en voor aanleg nieuwe wegenis:</p>  <p>De woonfunctie verdwijnt over een deel van het gebied, vooral in de Stationswijk. En ook deels langs de Kustlaan en Evendijk-oost. De Stationswijk is echter vooral gericht op het centrum en bevat weinig voorzieningen, daarom wordt de inname als negatief beoordeeld.</p>	-2
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	Ca. 15 woningen dienen onteigend worden voor aanleg nieuwe wegenis:	-2



Alternatief	Aantal woningen ter hoogte van de voorziene grondinname	Beoordeling
	 <p>De woonfunctie verdwijnt over een deel van het gebied, en dit in beperkte clusters. De inname wordt als negatief beoordeeld.</p>	
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	<p>Ca. 43 woningen dienen onteigend worden voor aanleg nieuwe wegnis:</p>  <p>De woonfunctie verdwijnt over een deel van het gebied, en dit in beperkte clusters. De inname wordt als negatief beoordeeld.</p>	-2
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<p>Ca. 56 woningen dienen onteigend worden voor aanleg van nieuwe wegnis, o.a. tunnel voor de Nx:</p>  <p>De woonfunctie verdwijnt over een deel van het gebied, en dit in beperkte clusters.</p>	-2



Alternatief	Aantal woningen ter hoogte van de voorziene grondinname	Beoordeling
	De inname wordt als negatief beoordeeld.	
<b>Carcoke Nx boven</b>	<p>Ca. 46 woningen dienen onteigend worden voor aanleg van nieuwe weginis:</p>  <p>De woonfunctie verdwijnt over een deel van het gebied, en dit in beperkte clusters. De inname wordt als negatief beoordeeld.</p>	-2
<b>Vandamme oost</b>	<p>Ca. 2 woningen dienen onteigend worden voor aanleg van nieuwe weginis::</p>  <p>De woonfunctie verdwijnt in beperkte mate, en wordt als beperkt negatief beoordeeld.</p>	-1
<b>Vandamme west</b>	<p>Ca. 184 woningen dienen onteigend worden voor aanleg van de nieuwe sluis ten westen van de bestaande sluis en voor aanleg van nieuwe weginis:</p>	-3

Alternatief	Aantal woningen ter hoogte van de voorziene grondinname	Beoordeling
	 <p>De woningen verdwijnen over een aangesloten gebied, waardoor de dorpskern kleiner wordt. De woonfunctie wordt daardoor sterk gehinderd en verdwijnt over een volledig gebied, dit is een aanzienlijk negatief effect.</p>	
Verbindingsdok Nx in tunnel	<p>Ca. 51 woningen dienen onteigend worden. Deze onteigeningen zijn hier nodig voor het aanleggen van de tramtunnel:</p>  <p>De woonfunctie verdwijnt over een deel van het gebied, nl. langs de Kustlaan. De inname wordt als negatief beoordeeld.</p>	-2
Verbindingsdok Nx bovengronds	<p>Ca. 52 woningen dienen onteigend worden. Deze onteigeningen zijn hier nodig voor het aanleggen van de tramtunnel:</p>	-2



Alternatief	Aantal woningen ter hoogte van de voorziene grondinname	Beoordeling
	 <p data-bbox="461 864 1238 913">De woonfunctie verdwijnt over een deel van het gebied, nl. langs de Kustlaan. De inname wordt als negatief beoordeeld.</p>	

In het alternatief Vandamme west zullen ca. 184 woningen onteigend moeten worden, gezien deze in de voorziene grondinname zone liggen. Dit alternatief heeft aanzienlijk negatieve effecten ten aanzien van de impact op wonen mede door het feit dat een aanzienlijk deel van de woonkern zou verdwijnen.

In het alternatief Vandamme oost is de grondinname ter hoogte van bestaande woningen beperkt tot slechts 2 woningen (achterbouw/tuinhuis), wat als beperkt negatief wordt beoordeeld. Eventueel kan het tracé voor de nieuwe wegenis hier zo aangepast worden dat deze onteigeningen niet meer moeten gebeuren. In dat geval buigt het effect om naar een verwaarloosbaar effect. In de overige alternatieven dienen er tussen de 15 en 70 woningen onteigend te worden, wat een negatieve impact heeft op de woonfunctie. Ook hier dient bij verdere concretisering van het project gezocht te worden om het aantal onteigeningen tot een minimum te beperken, door verlegging van het tracé, door het gebruik van andere technieken, door een versmalling van de werfzones, etc.

### Impact op de kwetsbare of gevoelige menselijke populaties

Het project kan een impact hebben op de kwetsbare of gevoelige menselijke populaties in het studiegebied, zoals scholen, kinderdagverblijven, ziekenhuizen, rusthuizen, etc. (Kaart 20). Onder andere volgende elementen kunnen daartoe bijdragen :

- Grondinnames ter hoogte van de kwetsbare locaties;
- De bereikbaarheid en de leefbaarheid van de scholen en de veiligheid m.b.t. mobiliteit van de leerlingen tijdens en na de werken;
- De leerlingen kunnen hinder ondervinden op het traject van de school naar de trein- of tramhalte, bv. extra omlooptijd of extra wachttijd. Indien er gekozen wordt voor de alternatieven Visart, Visart oost of Carcoke zullen de sluizen meer frequent gebruikt worden dan nu het geval is, en zullen de bruggen dus meer openstaan;
- ...

Directe gevolgen van het project zullen, afhankelijk van het alternatief, vooral een impact hebben op de school OLV Ter Duinen, die langs de N34 is gelegen in Zeebrugge Dorp. Rusthuizen bevinden zich op een voldoende grote afstand van de mogelijke alternatieven, waardoor er geen directe impact wordt verwacht, ook op de kinderdagverblijven wordt geen directe impact verwacht.

Wat betreft de school OLV Ter Duinen wordt er in alle alternatieven een gedeelte van de grondoppervlakte ingenomen. Bij sommige alternatieven wordt er echter ook een gedeelte van de gebouwen in beslag

genomen. Op projectniveau dient onderzocht te worden of de grondinname thv de school vermeden of tot een minimum kan beperkt worden

De oppervlakte van de grondinname t.h.v. de school OLV-Ter Duinen bedraagt :

- Visart tunnel : ca. 3.350 m<sup>2</sup>
- Visart bovengronds : ca. 6.970 m<sup>2</sup>
- Visart oost tunnel : ca. 3.930 m<sup>2</sup>
- Visart oost bovengronds : ca. 8.709 m<sup>2</sup>
- Carcoke tunnel : ca. 3.780 m<sup>2</sup>
- Carcoke bovengronds : ca. 4.040 m<sup>2</sup>
- Vandamme west : ca. 4.430 m<sup>2</sup>
- Vandamme oost : ca. 4.280 m<sup>2</sup>
- Verbindingsdok tunnel : ca. 6.830 m<sup>2</sup>
- Verbindingsdok bovengronds : ca. 4.540 m<sup>2</sup>

Tabel 8.61: Beschrijving milieubeoordeling impact op kwetsbare of gevoelige menselijke populaties bij de verschillende alternatieven

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	- Momenteel gaat een groot deel van de leerlingen van de secundaire school OLV Ter Duinen met de trein of tram naar school, ze wandelen dan van de halte naar school. Indien een trein- of tramhalte zou verdwijnen heeft dat een impact op de bereikbaarheid van de school.	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	- Grondinname thv school OLV Ter Duinen en een kleine inname van een gedeelte van het gebouw voor aanleg van nieuwe wegenis. Op projectniveau dient onderzocht te worden of de grondinname thv de school vermeden of tot een minimum kan beperkt worden. Hierdoor kan het effect iets minder negatief worden ingeschat. - Extra wachttijd of omlooptijd naar het station indien de brug openstaat - Er is geen impact op de bereikbaarheid van de tramhalten en van de spoorwegstations. - De functie ondervindt sterke hinder omwille van de grondinname en de extra wachttijd - Indien de grondinname kan vermeden worden, zal het totaaleffect hier beperkt negatief zijn.	-2
<b>Visart Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Visart Nx in tunnel, maar met een grotere inname ter hoogte van de school OLV Ter Duinen	-2
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	- Idem beoordeling Visart Nx in tunnel	-2
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Visart Nx bovengronds.	-2
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	- Grondinname thv school OLV Ter Duinen en een kleine inname van een gedeelte van het gebouw voor aanleg van nieuwe wegenis. Op projectniveau dient onderzocht te worden of de grondinname thv de school vermeden of tot een minimum kan beperkt worden. Hierdoor kan het effect iets minder negatief worden ingeschat. - Extra wachttijd of omlooptijd naar het station indien de brug openstaat - De tram wordt in een tunnel gelegd. Hierdoor kan de bestaande tramhalte "Zeebrugge - Vaart" niet meer aangedaan worden door de tramlijn, wat negatief beoordeeld wordt. Als milderende maatregel kan hier een ondergrondse tramhalte voorzien worden en kan het effect minder negatief worden ingeschat. - De functie ondervindt zeer sterke hinder omwille van grondinname, extra wachttijd, en een tramhalte die mogelijk verdwijnt. - Indien de grondinname kan vermeden worden en een ondergrondse tramhalte kan voorzien worden, zal het totaaleffect hier beperkt negatief zijn.	-3
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Carcoke Nx in tunnel	-3
<b>Vandamme oost</b>	- Grondinname thv school OLV Ter Duinen (er worden geen gebouwen ingenomen) voor aanleg van nieuwe wegenis. Op projectniveau dient onderzocht te worden of de grondinname thv de school vermeden of tot een minimum kan beperkt worden. Hierdoor kan het effect iets minder negatief worden ingeschat. - De huidige Visartsluis wordt buiten dienst gesteld en er ontstaat een directe verbinding tussen beide woonwijken. Dit is positief t.a.v. de wandelafstand tussen de kernen van Zeebrugge, en voor leerlingen die te voet van het station naar school in Zeebrugge centrum gaan. Ter hoogte van de Vandamme- en de nieuwe sluis zal de wachttijd en de omlooptijd slechts beperkt toenemen. - Het tramverkeer loopt ter hoogte van de huidige Visartsluis over het noordelijk sluishoofd, via de huidige draaibrug die wordt vastgezet. Dit zorgt, in vergelijking	+1

Alternatief	Beschrijving effect	Beoordeling
	met de huidige situatie, voor een snelle doorstroming van de tram. Ter hoogte van de bestaande Vandammesluis en nieuwe sluis die ernaast wordt gebouwd, zal de tram via 4 basculebruggen verlopen. - De functie ondervindt een beperkte verbetering door het project	
<b>Vandamme west</b>	- Idem beoordeling Vandamme oost	+1
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	- Grondinname thv school OLV Ter Duinen en een inname van een gedeelte van de gebouwen voor aanleg van nieuwe wegenis. - De huidige Visartsluis wordt buiten dienst gesteld en er ontstaat een directe verbinding tussen beide woonwijken. Dit is positief tav de wandelafstand tussen de kernen van Zeebrugge en voor leerlingen die te voet van het station naar school in Zeebrugge centrum gaan. Er ontstaat een zeer lange (om)looptijd en -factor tussen Zeebrugge en Heist. Een mogelijke oplossing hiervoor wordt voorzien in de discipline mobiliteit door een voetgangers en fietsverbinding (tunnel, brug, overzet,...) aan te leggen als milderende maatregel - Het tramverkeer loopt ter hoogte van de huidige Visartsluis over het noordelijk sluishoofd, via de huidige draaibrug die wordt vastgezet. Dit zorgt, in vergelijking met de huidige situatie, voor een snelle doorstroming van de tram. Ter hoogte van het nieuwe doorvaartkanaal wordt de tram in een tunnel aangelegd. De tramhalte Zeebrugge zeesluis moet mogelijks (beperkt) aangepast worden. - De functie ondervindt hinder omwille van de grondinname, maar is wel vlotter bereikbaar voor de leerlingen die met de trein komen. De impact op de scholen is beperkt negatief. Indien de grondinname kan vermeden worden, zal het totaaleffect hier verwaarloosbaar zijn.	-1
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	- Grondinname thv school OLV Ter Duinen, maar er is geen inname van de schoolgebouwen. Op projectniveau dient onderzocht te worden of de grondinname thv de school vermeden of tot een minimum kan beperkt worden. Hierdoor kan het effect iets minder negatief worden ingeschat. - De huidige Visartsluis wordt buiten dienst gesteld en er ontstaat een directe verbinding tussen beide woonwijken. Dit is positief tav de wandelafstand tussen de kernen van Zeebrugge en voor leerlingen die te voet van het station naar school in Zeebrugge centrum gaan. Er ontstaat een zeer lange (om)looptijd en -factor tussen Zeebrugge en Heist. Een mogelijke oplossing hiervoor wordt voorzien in de discipline mobiliteit door een voetgangers en fietsverbinding (tunnel, brug, overzet,...) aan te leggen als milderende maatregel - Het tramverkeer loopt ter hoogte van de huidige Visartsluis over het noordelijk sluishoofd, via de huidige draaibrug die wordt vastgezet. Dit zorgt, in vergelijking met de huidige situatie, voor een snelle doorstroming van de tram. Ter hoogte van het nieuwe doorvaartkanaal wordt de tram in een tunnel aangelegd. De tramhalte Zeebrugge zeesluis moet mogelijks (beperkt) aangepast worden. - De functie ondervindt een beperkte verbetering door het project.	+1

## Impact op werken (industrie, binnenscheepvaart, visserij, landbouw)

### Industrie

Ook voor de industrie kan er een impact zijn door areaalverlies, dit zowel door een direct verlies als door een kwaliteitsafname. Verder kan tevens de werking, bereikbaarheid, etc. van de bedrijven beïnvloed worden.

De grondinname van de industrieterreinen ten gevolge van het project in de verschillende alternatieven wordt gegeven in Tabel 8.62. Tevens wordt voor de meest geïmpacteerde en grootschalige bedrijven weergegeven hoeveel van hun terrein (bij benadering) zal ingenomen worden bij de verschillende alternatieven.

Tabel 8.62: Benaderende grondinname (m<sup>2</sup>) tav de belangrijkste bedrijven

Geschatte grondinname (m <sup>2</sup> )	C.RO	ICO	MLZ (Maritime Logistieke)	Wallenius Wilhelmsen Logistics	Vlaamse Visveiling	Marine- basis	Totaal
<b>Visart Nx in tunnel</b>	-	-	-	-	22.500	8.600	31.100
<b>Visart Nx bovengronds</b>	-	700	-	-	14.200	13.400	28.300
<b>Visart oost Nx in</b>	-	-	-	-	42.500	13.400	55.900



Geschatte grondinname (m <sup>2</sup> )	C.RO	ICO	MLZ (Martime Logistieke)	Wallenius Wilhelmsen Logistics	Vlaamse Visveiling	Marine- basis	Totaal
<b>tunnel</b>							
Visart oost Nx bovengronds	-	2.400	-	-	34.500	13.400	50.300
Carcoke Nx in tunnel	-	9.000	12.650	-	34.800	-	56.450
Carcoke Nx bovengronds	-	93.700	-	-	39.200	-	132.900
Vandamme oost	188.500	1.800	-	-	1.150	-	191.450
Vandamme west	21.315	50.140	-	-	1.150	-	72.605
Verbindingsdok Nx in tunnel	15.380 <sup>27</sup> + 20.820 <sup>28</sup>	51.160	-	100.120	1.150	-	188.630
Verbindingsdok Nx bovengronds	15.380 <sup>29</sup> + 21.025 <sup>30</sup>	70.077	-	74.500	1.150	-	182.132

Louter op basis van de totale *grondinname* van de industrieterreinen (inclusief Vlaamse visveiling en Marine basis) nemen de alternatieven Vandamme oost en Verbindingsdok beide varianten het grootst aandeel industrieterreinen in. Indien er echter gekeken wordt naar de meest geïmpacteerde grootschalige industrieën in het studiegebied scoren de alternatieven Verbindingsdok (beide varianten) en Vandamme oost het slechtst. De alternatieven Visart, Visart oost, Vandamme west en Carcoke (Nx tunnel) nemen het minst terrein in van deze industrieën. De innames hier treden vooral op bij de Vlaamse visveiling en de Marine basis.

#### Wat betreft de impact op de werking van de bedrijven

- wordt de impact op de werking van de visveiling en hieraan relateerde bedrijven besproken in een aparte paragraaf.
- Bij de Marinebasis is er in de alternatieven Visart en Visart oost een grondinname van de aanmeermogelijkheden en een gebouw; de functie ondervindt beperkte hinder en kan zich herlokaliseren op het overblijvend deel de basis. Dit wordt als beperkt negatief beoordeeld.
- C.RO exploiteert als stuwadoor meerdere ro—ro terminals zowel in de voorhaven (Brittaniadok, Zweedse Kaai, Albert-II dok) als in de achterhaven (Canada Kaai). De afhandeling van en naar het Verenigd Koninkrijk gebeurt op de terreinen aan het Brittaniadok, deze is via een speciale shuntweg verbonden met de Canada Kaai in de achterhaven. In het alternatief Vandamme oost zal C.RO door het verlies aan watergebonden terminaloppervlakte en ligplaatsen, de nodige capaciteit verliezen om haar kernactiviteit (met name de U.K.trafiek) aan het Brittaniadok af te handelen. Dit alternatief is aanzienlijk negatief ten aanzien van de activiteiten van C.RO. Indien voor dit alternatief wordt gekozen, dient in samenwerking met C.RO gezocht te worden naar een volwaardige, kwaliteitsvolle, economisch rendabele herlocalisatie van hun activiteiten in de voor- en achterhaven.
- Bij het alternatief Verbindingsdok wordt de volledige zone tussen de huidige Vandammesluis en de Isabellalaan (N34) aangeduid als zone noodzakelijk voor uitvoering van de werken. In deze zone is het gebouw van MBZ gelegen, dit gebouw kan behouden blijven.
- Bij de bedrijven ICO, MLZ, Wallenius Wilhelmsen Logistics is de grondinname aan de rand van hun terrein gelegen, en heeft dit geen impact op de aanmeermogelijkheden in de voorhaven (zoals bij C.RO wel het geval is); De bedrijven ondervinden hinder door het project maar in beperkte mate.

De beoordeling betreffende de impact op industrie wordt hierna weergegeven. Het alternatief Vandamme oost scoort aanzienlijk negatief omwille van de belangrijke impact op de werking van het bedrijf C.RO. Het alternatief Verbindingsdok scoort eveneens aanzienlijk negatief omwille van de grote totaalinnamen van terminaloppervlakte, bij Wallenius; ICO en C.RO. Alternatief Carcoke bovengronds en Vandamme west scoort negatief omwille van de inname bij ICO respectievelijk C.RO en ICO. De alternatieven Visart en Visart

<sup>27</sup> T.h.v. Hermeskaai (608-609)

<sup>28</sup> Oostelijke spoorlijn

<sup>29</sup> T.h.v. Hermeskaai (608-609)

<sup>30</sup> Oostelijke spoorlijn

oost (Nx in tunnel) hebben geen of een minieme impact op de industriële activiteiten (exclusief visveiling en marine basis). Visart oost (Nx bovengronds) wordt als beperkt negatief beoordeeld, omwille van de grondinname ter hoogte van ICO, waarbij een deel van het terrein afgesneden wordt door de aanleg van een weg voor lokaal verkeer.

Als milderende maatregel dient er voor de getroffen bedrijven naar een volwaardige compensatie te worden gezocht. Dit kan gaan om een geldelijke compensatie, aanbieden van alternatieve terreinen, etc.

Alternatief	Beoordeling impact op industrie
Visart Nx in tunnel	0
Visart Nx bovengronds	0
Visart oost Nx in tunnel	0
Visart oost Nx bovengronds	-1
Carcoke Nx in tunnel	-1
Carcoke Nx bovengronds	-2
Vandamme oost	-3
Vandamme west	-2
Verbindingsdok Nx in tunnel	-3
Verbindingsdok Nx bovengronds	-3

## Binnenscheepvaart

In de toekomst kan een toename van de kustvaart verwacht worden. Door de bouw van een tweede zeesluis zullen er meer mogelijkheden gecreëerd worden voor diepzeecontainertrafiek, voor RoRo-activiteiten en andere activiteiten, ... wat een positieve impact zal hebben op de positionering van de haven. In alle alternatieven ondervindt de binnenscheepvaart een stimulans en kan de activiteit zich uitbreiden, dit is een positief effect (score +2), en is niet onderscheidend tussen de alternatieven.

## Impact op de visserij, de vismijn, kustvisserij

De Vlaamse Visveiling, gelegen ten zuidoosten van de huidige Visartsluis, zal in bepaalde alternatieven een impact ondervinden door de aanleg van een nieuwe sluis.

Volgende elementen kunnen een impact hebben op de activiteiten (laden en lossen van de vissersboten) van de visveiling, o.a.:

- Grondinname en inname van loskades ter hoogte van de visveiling en de bedrijven die errond gesitueerd zijn;
- Wijziging van de ligging in de achterhaven naar een open getijzone waardoor ze onderhevig zullen zijn aan de getijden. Dit vormt voornamelijk een knelpunt voor onderhouds- en herstellingswerken aan schepen;
- Voorbijvaren van grote zeeschepen, zullen stroming en golfslag teweeg brengen die de activiteiten van de vissersboten bemoeilijken; Dit werd onderzocht door het Waterbouwkundig Laboratorium (Vos et al., 2016). Hieruit blijkt dat er zich geen problemen stellen op de afgemeerde vissersschepen, indien er een RoRo-schip of een simulatieschip met afmetingen 265 m x 40 m x 9.5 m passeert. De krachten van deze voorbijvarende schepen op de meerlijnen van de vissersschepen blijven onder de minimale breeksterkte van de meerlijnen (nl. 78 kN). Bij een snelheid (van het voorbijvarend schip) lager dan 6 knoop bedraagt de kracht minder dan 10% van de minimale breeksterkte. Bij een snelheid van 8 knoop is deze kracht nog steeds kleiner dan 20%. De impact van de golven op de oever of kade werd niet bestudeerd in deze studie. Voor de krachtwerking op de afgemeerde schepen heeft het primair golfsysteem de grootste

invloed. Het secundair golfsysteem kan mogelijks ook kortere golven bevatten die kleine bewegingen op de afgemeerde schepen veroorzaken.

De voorbijvarende schepen zullen de activiteiten bemoeilijken maar zullen geen problemen met zich mee brengen op gebied van veiligheid.

- Het bouwen van maatregelen tegen overstroming: de loskades dienen verhoogd te worden, waardoor de hoogteverschillen bij het laden en lossen toeneemt, wat ongewenst is vanuit praktisch haalbaar oogpunt;

Echter niet alle vis wordt aangevoerd/afgevoerd via schepen, een groot deel van de vis verlaat de visveiling per vrachtwagen. Slechts een beperkt deel van de vismijn wordt door de plaatselijke actieve vissersschepen bevoorrad.

Tabel 8.63: Beschrijving milieubeoordeling impact op visserij

Alternatief	Beschrijving effect impact op de visserij	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De Vlaamse Visveiling enhet EFC (European Food Center) is in de achterhaven gelegen in stille waters. De cluster beschikt over 750 lm kade en 21 ha terrein.</li> <li>- Een beperkt aantal vissersboten maakte vroeger gebruik van de Visartsluis. De Visartsluis is momenteel echter buiten gebruik door een aanvaring van een schip op de sluisdeuren, waardoor alle scheepvaart via de Vandammesluis verloopt.</li> </ul>	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief zullen grote zeeschepen voorbijvaren aan de visveiling, de stroming en golfslag die deze schepen teweeg brengen, zullen de activiteiten van de vissersboten bemoeilijken.</li> <li>- Er zal ca. 2,2 ha grond ingenomen worden (cf Tabel 8.62), om de gewenste diepte van het doorvaartkanaal te kunnen realiseren en voor de aanleg van de Nx.</li> <li>- De functie ondervindt hinder door het project maar dit is slechts in beperkte mate.</li> </ul>	-1
<b>Visart Nx bovengronds</b>	- Idem Visart Nx in tunnel. De grondinname is wel kleiner (1,4 ha).	-1
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	- Idem Visart Nx in tunnel. De grondinname is wel groter (4,5 ha)	-1
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	- Idem Visart Nx in tunnel. De grondinname is wel groter (3,45 ha).	-1
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In dit alternatief komt de visveiling in een open getijzone te liggen, waardoor het onderhevig is aan de getijden. Dit zal de activiteiten van de vissersboten bemoeilijken.</li> <li>- Eveneens het voorbijvaren van grote zeeschepen heeft een impact op de activiteiten, omwille van de stroming en golfslag die deze schepen teweeg brengen</li> <li>- Er zal ca. 3,5 ha grond ingenomen worden (cf Tabel 8.62), voor de aanleg van het toegangskanaal, de sluis en de Nx.</li> <li>- De kades dienen verhoogd te worden tot een hoogte conform het Kustveiligheidsplan. Deze extra hoogte dient overbrugd te worden voor het laden/lossen van de vissersboten.</li> <li>- De functie ondervindt sterke hinder en/of verdwijnt over delen van het gebied.</li> </ul>	-2
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	- Idem Carcoke Nx in tunnel. De grondinname is wel groter (4 ha).	-2
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er worden geen gronden ingenomen voor de aanleg van de sluis, een beperkte oppervlakte (ca. 1.150 m<sup>2</sup>) wordt ingenomen voor de aanleg van de Nx</li> <li>- De huidige Visartsluis wordt gesupprimeerd waardoor de vissersboten via de Vandammesluis moeten varen, maar dit is momenteel ook reeds in de huidige situatie zo.</li> <li>- Er zijn geen significante wijzigingen te verwachten voor deze functie.</li> </ul>	0
<b>Vandamme west</b>	- Idem beoordeling Vandamme oost	0
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	- Idem beoordeling Vandamme oost	0
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Vandamme oost	0

## Impact op landbouw

In de discipline water werd aangegeven dat door de werking van de drainage en het peilbeheer het effect op de landbouwgebieden, die zich ten oosten van het Tweelingenkanaal bevinden en ten zuiden van de goederenspoorlijn, gering zal zijn. Op de landbouwgebieden ten westen van de transportzone en de N31 worden geen effecten verwacht. Met het gevoerde peilbeheer is landbouw in de polders mogelijk, en dit ook langs het sterk verzilt Boudewijnkanaal. Tevens bevindt het zoute grondwater zich op dieptes die niet door landbouwgewassen worden benut. Dit effect wordt niet als onderscheidend tussen de alternatieven aanzien. De impact wordt als verwaarloosbaar beoordeeld voor de verschillende alternatieven en varianten.

## Impact op recreatie

Recreatiemogelijkheden dragen in grote mate bij tot de kwaliteit van de leefomgeving. In het kader van de milieubeoordeling wordt de impact op recreatie beoordeeld voor de jachthaven van Zeebrugge, op de cruiseterminal en de werking van de zeescouts. De impact op de horeca, vakantieverblijven, ... wordt niet meegenomen in de strategische milieubeoordeling vermits deze infrastructuur kan verplaatst worden naar een andere locatie.

## Impact op de werking van de jachthaven van Zeebrugge

De jachthaven, gelegen ten noordoosten van de huidige Visartsluis, zal in de alternatieven Visart, Visart oost en Carcoke een impact ondervinden door de aanleg van een nieuwe sluis. In de alternatieven Vandamme en Verbindingsdok zullen de wijzigingen t.o.v. huidige situatie heel gering tot verwaarloosbaar zijn.

Volgende elementen zullen in de alternatieven Visart, Visart oost en Carcoke een impact hebben op de activiteiten van de pleziervaart, o.a.:

- Toename van het aantal zeescheepsbewegingen langs de jachthaven, dit heeft een impact op
  - de veiligheid van de vaarroutes van de pleziervaart ;
  - de schepen zullen extra golven en deining veroorzaken en zo een wijziging in sedimentatie teweeg brengen en een mogelijke impact op de veiligheid voor de kleinere pleziervaart ;
- de toegang tot de jachthaven dient in een aantal alternatieven verlegd te worden.

Tabel 8.64: Beschrijving milieubeoordeling impact op de jachthaven

Alternatief	Beschrijving effect : impact op de jachthaven	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	- De huidige Visartsluis wordt beperkt gebruikt (ca. 7 schepen/dag vnl. baggerschepen, vissersboten, sleepboten), waardoor er in de huidige situatie weinig zeeschepen dichtbij de uit/toegang van de jachthaven varen. De Visartsluis is momenteel echter buiten gebruik waardoor alle scheepvaart via de Vandammesluis verloopt. De jachthaven bevindt zich voor de sluisen, dus de pleziervaart kan momenteel volledig ongehinderd de jachthaven in- en uitvaren.	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	- Er zullen ca. 5000 schepen (ca. 20 schepen/dag) door de sluis varen en dus voorbij de jachthaven passeren, tevens zal de omvang van de voorbijvarende schepen enorm veel groter zijn dan in de huidige situatie. Dit heeft een impact op de veiligheid van de pleziervaart. - In de discipline water werd aangegeven dat de impact op de sedimenthuishouding in de jachthaven door de toenemende passage beperkt zal zijn. - De toegang tot de jachthaven dient verlegd te worden, een klein deel van de jachthaven zal verdwijnen - De functie ondervindt sterke hinder en/of verdwijnt over delen van het gebied	-2
<b>Visart Nx bovengronds</b>	- Idem aan Visart Nx in tunnel	-2
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	- Er zullen ca. 5000 schepen (ca. 20 schepen/dag) door de sluis varen en dus voorbij de jachthaven passeren, tevens zal de omvang van de voorbijvarende schepen groter zijn dan in de huidige situatie. Dit heeft een impact op de veiligheid van de pleziervaart. - In de discipline water werd aangegeven dat de impact op de sedimenthuishouding in de jachthaven door de toenemende passage beperkt zal zijn. - De toegang tot de jachthaven dient verlegd te worden, een klein deel van de jachthaven zal verdwijnen. Dit is iets groter dan bij de variant Nx bovengronds, maar nog steeds beperkt in vergelijking met de totale oppervlakte van de jachthaven. - De functie ondervindt sterke hinder en/of verdwijnt over delen van het gebied	-2
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	- Er zullen ca. 5000 schepen (ca. 20 schepen/dag) door de sluis varen en dus voorbij de jachthaven passeren, tevens zal de omvang van de voorbijvarende schepen groter zijn dan in de huidige situatie. Dit heeft een impact op de veiligheid van de pleziervaart. - In de discipline water werd aangegeven dat de impact op de sedimenthuishouding in de jachthaven door de toenemende passage beperkt zal zijn. - De toegang tot de jachthaven dient verlegd te worden, een klein deel van de jachthaven zal verdwijnen - De functie ondervindt sterke hinder en/of verdwijnt over delen van het gebied	-2
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	- Er zullen er ca. 5000 schepen (ca. 20 schepen/dag) door de sluis varen en dus	-1

Alternatief	Beschrijving effect : impact op de jachthaven	Beoordeling
	voorbij de jachthaven passeren, tevens zal de omvang van de voorbijvarende schepen groter zijn dan in de huidige situatie. Dit heeft een impact op de veiligheid van de pleziervaart. - De toegang tot de jachthaven dient niet verlegd te worden, er is geen inname van de jachthaven - De functie ondervindt hinder door het project maar dit is slechts in beperkte mate.	
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Carcoke Nx in tunnel	-1
<b>Vandamme oost</b>	- De huidige Visartsluis wordt gesupprimeerd, er zullen dus geen schepen meer passeren ter hoogte van de jachthaven. Aangezien de passage langs de jachthaven in de huidige situatie eveneens klein is, zijn de effecten t.o.v. de huidige situatie als verwaarloosbaar te beschouwen. Dit alternatief biedt wel een mogelijke potentie tot verdere ontwikkeling van de jachthaven.	0
<b>Vandamme west</b>	- Idem beoordeling Vandamme oost	0
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	- Idem beoordeling Vandamme oost	0
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Vandamme oost	0

### Impact op de cruiseterminal

De nieuwe cruiseterminal, gelegen aan de Zweedse kaai, zal in bepaalde alternatieven een directe impact ondervinden door de aanleg van een nieuwe sluis.

Volgende elementen kunnen een impact hebben op de activiteiten van de cruiseterminal, o.a.:

- Grondinname thv de aanmeerkaien
- De aangemeerde cruiseschepen kunnen een impact hebben op de toegang tot de achterhaven.

Dit is enkel van toepassing voor het alternatief Vandamme west. In dit alternatief is er een grondinname van de aanmeermogelijkheden voor de cruiseterminal van ca. 2,8 ha., wat overeenkomt met ca. de helft van de terminal. De aanmeerkade verdwijnt voor een deel en zal dus heringericht moeten worden. Als milderende maatregel kan de aanmeerkade echter verlengd worden of geherlocaliseerd. Tevens dient er, in het geval voor dit alternatief wordt gekozen, op projectniveau verder bekeken worden om de aanvoerroute naar de nieuwe zeeluis te vrijwaren. Indien er bv. 2 cruise-schepen aangemeerd liggen zouden deze mogelijk een veilige toegang tot de nieuwe zeeluis kunnen belemmeren. Dit aspect wordt mee bekeken in de nautische studie. In het alternatief Vandamme west zullen wellicht geen twee maar slechts één cruiseschip meer kunnen aanmeren, wat als een negatief effect kan beoordeeld worden;

Voor het alternatief Vandamme west kan er gesteld worden dat de functie verdwijnt over een deel van het gebied en bijgevolg wordt dit effect als negatief beoordeeld (score -2). De andere alternatieven zullen geen invloed hebben op de cruiseterminal.

### Impact op de werking van de zeescouts

De basis van de zeescouts is gelegen ten westen aan het Verbindingsdok, thv de Ter Doeststraat 100; de lokalen bevinden zich in Zeebrugge centrum in de Ploegstraat. Een impact op de werking van de zeescouts kan ontstaan door :

- Een toename in passage van de zeeschepen;
- Een wijziging van de vaarafstand, vaarroute;
- Grondinname t.h.v. hun terrein.

Wat betreft de vaarafstand en vaarroute, kan de scouts momenteel enkel gebruik maken van de Vandammesluis, vermits de Visartsluis niet in werking is in het weekend. Er zullen dus geen noemenswaardige wijzigingen optreden met betrekking tot de vaarafstand of vaarroute. Dit wordt niet meegenomen in de strategische milieubeoordeling.



Tabel 8.65: Beschrijving milieubeoordeling impact op de werking van de zeescouts

Alternatief	Beschrijving effect : impact op zeescouts	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De basis van de zeescouts Stella-Maris is gelegen aan de westzijde van het Verbindingsdok, ter hoogte van Ter Doeststraat 100. De scouts vaart met kleine roeiboten en zeilboten. Momenteel wordt er vooral ter hoogte van het Prins Filipsdok en Verbindingsdok gevaren, maar in de toekomst wensen ze via de sluis naar open zee te varen. Vermits de huidige Visartsluis niet in werking is in het weekend, zou dit via de Vandammesluis moeten zijn (mondelinge mededeling Tine Baert, groepsleiding zeescouts).</li> </ul>	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De toename van de scheepsbewegingen en de toename van de grootte van de schepen, zal een negatieve impact hebben op de veiligheid van de kleinere scoutsboten. Dit is echter iets waar ze momenteel ook reeds rekening mee moeten houden, maar in veel mindere mate, vermits de huidige Visartsluis in het weekend niet in werking is.</li> <li>- De functie ondervindt hinder door het project maar dit dus slechts in beperkte mate.</li> </ul>	-1
<b>Visart Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Variant Nx in tunnel	-1
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	- Idem beoordeling Variant Nx in tunnel	-1
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Variant Nx in tunnel	-1
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De toename van de scheepsbewegingen en de toename van de grootte van de schepen, zal een negatieve impact hebben op de veiligheid van de kleine scoutsboten. Dit is echter iets waar ze momenteel ook reeds rekening mee moeten houden, maar in mindere mate, vermits de huidige Visartsluis in het weekend niet in werking is.</li> <li>- Indien ze gebruik zullen maken van de sluis thv Carcoke zullen ze sneller in een open getijzone aankomen, vermits in het Carcoke alternatief de open getijzone meer landinwaarts komt. Dit heeft echter geen significante wijziging op hun werking.</li> <li>- De grondinname voorzien voor dit alternatief, interfereert met de ligging van de basis van de zeescouts. Deze basis zal dus geherlokaliseerd moeten worden. Indien een volwaardige herlocalisatie wordt voorzien, zal de negatieve impact van dit alternatief minder groot zijn en wegvallen in het geval de nieuwe locatie op een grotere afstand van de nieuwe sluis komt te liggen</li> <li>- De functie verdwijnt over delen van het gebied.</li> </ul>	-2
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Carcoke Nx in tunnel	-2
<b>Vandamme oost</b>	- Idem beoordeling Visart Nx in tunnel	-1
<b>Vandamme west</b>	- Idem beoordeling Visart Nx in tunnel	-1
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem beoordeling Visart Nx in tunnel</li> <li>- De boten zullen sneller in een open getijzone aankomen, vermits in het Verbindingsdok alternatief de open getijzone meer landinwaarts komt. Dit heeft echter geen significante wijziging op hun werking.</li> </ul>	-1
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Verbindingsdok Nx in tunnel	-1

### Impact op sportterreinen

In Zeebrugge dorp liggen enkele sportterreinen. In het alternatief Vandamme west wordt een deel van deze sportterreinen ingenomen voor de aanleg van de nieuwe sluis en wegenis. Het betreft ca 3,4 ha. Dit wordt als negatief beoordeeld vermits de functie voor een gedeelte verdwijnt. Indien deze sportterreinen moeten verdwijnen, moet er in de verdere projectfase gezocht worden naar nieuwe sportterreinen die in het beste geval in de nabijheid van de bestaande terreinen zijn gelegen. Bij de andere alternatieven zal er geen impact zijn op deze sportterreinen, en is de impact verwaarloosbaar..

### Impact op leidingen

In de discipline bodem wordt een overzicht gegeven van de aanwezige leidingen in het studiegebied. Binnen de zone van de werken zijn er veel leidingen aanwezig en zal de exacte locatie van de leidingen moeten in kaart gebracht worden, en er bij de uitvoering van het project met de nodige voorzichtigheid mee moeten worden omgegaan. In alle alternatieven zal de functie een beperkte hinder ondervinden (-1). Maar voor de alternatieven Vandamme oost en Verbindingsdok (beide alternatieven) is er bijkomend de aanwezigheid van de hoofdader van Fluxys, die op een gepaste wijze zal moeten verlegd worden. Hierbij zal voldaan moeten worden aan de wettelijke bepalingen om te voorkomen dat er nadelige milieueffecten optreden of er dienen

milderende maatregelen voorzien te worden om de gevolgen voor het milieu te beperken, bv gestuurde boringen. In kader van de strategische milieubeoordeling is vooral de aanwezigheid van deze hoofdader van Fluxys een belangrijke leiding, deze zal vooral invloed hebben ikv de MKBA. Voor deze alternatieven wordt een sterke hinder verwacht (score -2).

Tabel 8.66: Samenvattende tabel milieubeoordeling: impact op menselijke functies

	Visart		Visart-oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Oost	West	Nx tunnel	Nx boven
Impact op wonen : grond-inname	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-3	-2	-2
Impact op wonen: kwetsbare groepen	-2	-2	-2	-2	-3	-3	+1	+1	-1	0
Impact op werken: industrie	0	0	0	-1	-1	-2	-3	-2	-3	-3
Impact op werken: binnenscheepvaart	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Impact op werken: visserij	-1	-1	-1	-1	-2	-2	0	0	0	0
Impact op recreatie: jachthaven	-2	-2	-2	-2	-1	-1	0	0	0	0
Impact op recreatie: cruiseterminal	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0
Impact op recreatie: zeescouts	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1
Impact op recreatie: sportterrein	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0
Impact op leidingen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-2

#### 8.8.4.2 Impact op ruimtelijke structuur en samenhang

Deze effectgroep gaat na in welke mate de invulling van het gebied de ruimtelijke structuur van een gebied wijzigt en in welke mate de invulling de ruimtelijke samenhang beïnvloedt. De eventuele wijzigingen in de ruimtelijke structuur en samenhang wordt bepaald door de mate waarin het project leidt tot barrièrevorming, versnippering enerzijds of versterking van de ruimtelijke structuur anderzijds.

De doorsnijding van een gebied, en de daarmee samenhangende barrièrevorming kan de interne werking van een functioneel systeem grondig verstoren door verbreking van verbindingen, hetgeen tot functionele verliezen kan leiden. Daarnaast vermindert ook de potentialiteit van het gebied. Een kleiner gebied kent nl. minder groei- en aanpassingsmogelijkheden.

De kwaliteit van een functioneel systeem kan toenemen wanneer de bereikbaarheid toeneemt. Deze bepaalt grotendeels de mogelijke uitwisselingen van het systeem met zijn omgeving.

Tabel 8.67: Beschrijving milieubeoordeling ruimtelijke structuur en samenhang

Alternatief	Beschrijving effect: ruimtelijke structuur en samenhang	Beoordeling
Huidige toestand	- De werking van de Visartsluis en de Vandammesluis hebben momenteel een barrièrewerking op de oost-westrelatie (tussen de verschillende wijken van Zeebrugge en tussen de kernen van Zeebrugge en Heist).	

Alternatief	Beschrijving effect: ruimtelijke structuur en samenhang	Beoordeling
<b>Visart Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er ontstaan grotere omloopafstanden/rijtijden tussen de kernen van Zeebrugge, dit wordt als negatief ervaren. De huidige barrière tussen de wijken van Zeebrugge blijft behouden en wordt nog versterkt door de aanwezigheid van een grote zeesluis (en bijgevolg grote schepen) tussen de twee woonkernen.</li> <li>- Het project heeft bijgevolg een belangrijke negatieve impact op de woonstructuur en de draagkracht van de populatie.</li> <li>- De oppervlakte aan haventerreinen neemt af, er wijzigt echter niets aan de industriële samenhang tov de huidige situatie</li> <li>- Er is geen impact op de industriële structuur</li> </ul>	-2
<b>Visart Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Visart Nx in tunnel	-2
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	- Idem beoordeling Visart Nx in tunnel	-2
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Visart Nx in tunnel	-2
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er ontstaan grotere omloopafstanden/rijtijden tussen de kernen van Zeebrugge thv het doorvaarkanaal, dit wordt als negatief ervaren. De huidige barrière tussen de wijken van Zeebrugge blijft behouden en wordt nog versterkt door de aanwezigheid van een breed doorvaarkanaal tussen de twee woonkernen. In vergelijking met de Visart alternatieven kan de aanwezigheid van dit doorvaarkanaal wel potenties hebben als attractie om te kijken naar grote voorbij varende schepen (zie belevingswaarde).</li> <li>- Het project heeft bijgevolg een belangrijke negatieve impact op de woonstructuur en de draagkracht van de populatie.</li> <li>- De tram wordt gedeeltelijk in een tunnel voorzien, dit heeft een positief effect op de barrièrewerking tussen de dorpskom en de Vissershaven, de Kustlaan blijft echter bestaan als barrière.</li> <li>- De oppervlakte aan haventerreinen neemt af, de sluis verplaatst zich echter naar een industriële omgeving en versterkt daardoor de industriële structuur.</li> <li>- Het project versterkt daardoor de industriële structuur.</li> </ul>	-1
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Carcoke Nx in tunnel	-1
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De huidige Visartsluis wordt buiten dienst gesteld en er ontstaat een directe verbinding tussen beide woonwijken. Er zijn geen bijkomende wandelafstanden/fiets- en tram-rijtijden. Dit is positief tav de verbinding tussen de kernen van Zeebrugge.</li> <li>- Het project versterkt in belangrijke mate de woonstructuur ter hoogte van Zeebrugge Stationswijk</li> <li>- De oppervlakte aan haventerreinen neemt af, de inname situeert zich aan de rand van het bestaand industrieterrein, de ruimtelijke samenhang van de industriële structuur wordt daardoor in beperkte mate beïnvloed.</li> </ul>	-1
<b>Vandamme west</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De huidige Visartsluis wordt buiten dienst gesteld en er ontstaat een directe verbinding tussen beide woonwijken. Er zijn geen bijkomende wandelafstanden/fiets- en tram-rijtijden. Dit is positief tav de verbinding tussen de kernen van Zeebrugge.</li> <li>- De inname van een deel van Zeebrugge Dorp door de nieuwe zeesluis zorgt echter voor een vermindering van de woonstructuur. De draagkracht van de populatie in Zeebrugge Dorp wordt hierdoor ook negatief beïnvloed.</li> <li>- Het project versterkt dus slechts in beperkte mate de woonstructuur</li> <li>- De oppervlakte aan haventerreinen neemt af, er wijzigt echter niets aan de industriële samenhang tov de huidige situatie</li> </ul>	+1
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De huidige Visartsluis wordt buiten dienst gesteld en er ontstaat een directe verbinding tussen beide woonwijken. Hierdoor treedt een versterking op van de ruimtelijke structuur een samenhang van de woonwijken Zeebrugge Stationswijk en Zeebrugge Dorp. Er zijn geen bijkomende wandelafstanden/fiets- en tram-rijtijden. Dit is positief tav de verbinding tussen de kernen van Zeebrugge.</li> <li>- De tram wordt gedeeltelijk in een tunnel voorzien, dit heeft een positief effect op de barrièrewerking tussen de dorpskom en de Vissershaven, de Kustlaan blijft echter bestaan als barrière.</li> <li>- Voor voetgangers en fietsers ontstaat er een zeer lange (om)looptijd en -factor tussen Zeebrugge en Heist. Ook het autoverkeer moet in dit alternatief een belangrijke omweg maken via de nieuwe sluis in het Verbindingsdok. De barrièrewerking tussen Zeebrugge en Heist zal dus versterkt worden.</li> <li>- De ruimtelijke samenhang van de wijken in zijn globaliteit wordt in beperkte mate versterkt. Indien de milderende maatregel, "aanleg van een voetgangers- en fietsvoorziening (tunnel, brug, veerpont) t.h.v. de toegangsgeul naar het Verbindingsdok" wordt uitgevoerd, zal deze barrière verminderen en zal de ruimtelijke samenhang versterkt worden.</li> <li>- De oppervlakte aan haventerreinen neemt af, de sluis zal zich echter in de industriële omgeving situeren en versterkt daardoor de industriële structuur</li> <li>- Indien de milderende maatregel in rekening wordt gebracht, zal de beoordeling aanzienlijk positief worden (+3).</li> </ul>	+1
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Verbindingsdok Nx in tunnel Indien de milderende maatregel in rekening wordt gebracht, zal de beoordeling aanzienlijk positief worden (+3).	+1

Tabel 8.68: Samenvattende tabel impact op ruimtelijke structuur en samenhang

	Visart		Visart-oost		Carcoke		Van-damme oost	Van-damme west	Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven			Nx tunnel	Nx boven
Ruimtelijke samenhang	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	+1	+1	+1

### 8.8.4.3 Impact op de belevingswaarde

De belevingswaarde wordt beoordeeld op basis van

- De ruimtelijke kwaliteit van het gebied door de inrichting en de integratie in de omgeving;
- De nabijheid van voorzieningen (winkels, groen, sportaccomodatie, ...);
- Visuele hinder door de nieuwe zeeluis, nieuwe wegenis, kustveiligheidsmaatregelen, ...

Hinder ten gevolge van verkeer, geluid, luchtkwaliteit wordt besproken in de volgende paragraaf §8.8.4.4.

Tabel 8.69: Beschrijving milieubeoordeling impact op de belevingswaarde

Alternatief	Beschrijving effect – Belevingswaarde	Beoordeling
Huidige toestand	- De ruimtelijke nabijheid van de haven kan zowel positief als negatief geëvalueerd worden : enerzijds vormt de haven en het af- en aanvaren van schepen een aantrekkelijk zicht voor de bewoners, anderzijds is er ook sprake van lichthinder, visuele pollutie door industriële infrastructuur, ...	
Visart Nx in tunnel	- De huidige barrière tussen de wijken van Zeebrugge blijft behouden en wordt nog versterkt door aanwezigheid van een nieuwe grootschalige sluis in vergelijking met de huidige kleinschalige sluis. - Er is een grondinname ter hoogte van het parkje aan de jachthaven (Omookaai/Paardemarktstraat). - Beperkte wijzigingen tav visuele hinder van de nieuwe zeeluis en tav de maatregelen tegen overstroming (deze bevindt zich op ca. 150m van de woningen). - Visuele verbetering door de aanleg van de Nx in een tunnel. - Er is bijgevolg een beperkte afname van de belevingswaarde.	-1
Visart Nx bovengronds	- Idem Visart Nx in tunnel behalve voor de visuele hinder. De aanleg van de Nx gebeurt bovengronds en zorgt voor een bijkomende visuele hinder tav de woningen. - De belevingswaarde zal sterk afnemen in een omgeving met lage ruimtelijke kwaliteit.	-2
Visart oost Nx in tunnel	- De huidige barrière tussen de wijken van Zeebrugge blijft behouden en wordt nog versterkt door aanwezigheid van een nieuwe grootschalige sluis in vergelijking met de huidige kleinschalige sluis. - Er is een grondinname ter hoogte van het parkje aan de jachthaven (Omookaai/Paardemarktstraat). - Lichte verbetering tav visuele hinder van de nieuwe zeeluis tov de woningen ten westen van de Visartsluis. Geen visuele hinder van de maatregelen tegen overstroming (bevindt zich op ca. 150m van de woningen). - Visuele verbetering door de aanleg van de Nx in een tunnel. - Er is bijgevolg een beperkte afname van de belevingswaarde.	-1
Visart oost Nx bovengronds	- Idem Visart oost Nx in tunnel behalve voor de visuele hinder. De aanleg van de Nx is bovengronds en zorgt voor een bijkomende visuele hinder tav de woningen. - De belevingswaarde zal sterk afnemen in een omgeving met lage ruimtelijke kwaliteit.	-2
Carcoke Nx in tunnel	- De huidige barrière tussen de wijken van Zeebrugge blijft behouden en wordt nog versterkt door de aanleg van een doorvaarkanaal. - Verbetering tav visuele hinder tov de woningen door het verdwijnen van de Visartsluis en vervanging door het doorvaarkanaal. Mogelijk wel een visuele hinder door de maatregelen tegen overstroming, die zich nabij de woningen zal bevinden. - Visuele verbetering door de aanleg van de Nx in een tunnel. - Beperkte wijziging tav voorzieningen door het verdwijnen van enkele winkels. - Er is bijgevolg een beperkte afname van de belevingswaarde.	-1
Carcoke Nx bovengronds	- Idem Carcoke Nx in tunnel - De visuele hinder van de bovengrondse Nx is verwaarloosbaar, gezien deze door industriegebied loopt.	-1

Alternatief	Beschrijving effect – Belevingswaarde	Beoordeling
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De huidige Visartsluis wordt buiten dienst gesteld en er ontstaat een directe verbinding tussen beide woonwijken van Zeebrugge. Dit resulteert in een sterke toename van de belevingswaarde thv Zeebrugge Stationswijk en Zeebrugge centrum. Ook de visuele hinder tgv de Visartsluis valt weg, enkel de maatregelen tegen overstroming kunnen nog enige visuele hinder met zich meebrengen, maar deze zal beperkt zijn (ca. 80m van de woningen).</li> <li>- Ter hoogte van de Vandamme- en de nieuwe sluis zal de barrière versterkt worden tussen Zeebrugge en Heist. De belevingswaarde zal echter niet noemenswaardig afnemen, gezien zich dit momenteel reeds 2 afzonderlijke steden zijn.</li> <li>- Geen wijzigingen tav voorzieningen.</li> <li>- Sterke toename belevingswaarde binnen een omgeving met lage ruimtelijke kwaliteit.</li> </ul>	+2
<b>Vandamme west</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De huidige Visartsluis wordt buiten dienst gesteld en er ontstaat een directe verbinding tussen beide woonwijken van Zeebrugge. Dit resulteert in een sterke toename van de belevingswaarde. Ook de visuele hinder tgv de Visartsluis valt weg, enkel de maatregelen tegen overstroming kunnen nog enige visuele hinder met zich meebrengen maar deze zal beperkt zijn (ca. 80m van de woningen).</li> <li>- De nieuwe zeesluis neemt echter een deel in van Zeebrugge Dorp, waardoor in het overblijvend deel van het dorp de belevingswaarde sterk zal afnemen. De visuele hinder van de nieuwe zeesluis is hier aanzienlijk negatief.</li> <li>- De sportterreinen worden ingenomen door de nieuwe zeesluis, dit heeft een afname van de belevingswaarde tot gevolg.</li> <li>- Sterke afname belevingswaarde binnen een omgeving met hoge ruimtelijke kwaliteit.</li> </ul>	-3
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De huidige Visartsluis wordt buiten dienst gesteld en er ontstaat een directe verbinding tussen beide woonwijken van Zeebrugge. Dit resulteert in een sterke toename van de belevingswaarde. Ook de visuele hinder tgv de Visartsluis valt weg, enkel de maatregelen tegen overstroming kunnen nog enige visuele hinder met zich meebrengen maar deze zal beperkt zijn (ca. 80m van de woningen).</li> <li>- De barrièrewerking tussen Zeebrugge en Heist wordt versterkt door de zeer lange omlooptijd. Dit resulteert in een sterke afname van de belevingswaarde in een omgeving met lage ruimtelijke kwaliteit. Indien de milderende maatregel, "aanleg van een voetgangers- en fietsvoorziening (tunnel, brug of veerpont) t.h.v. de toegangsgeul naar het Verbindingsdok" wordt uitgevoerd, zal deze barrière verminderen en zal de ruimtelijke kwaliteit versterkt worden.</li> <li>- Visuele verbetering door de aanleg van de Nx in een tunnel.</li> <li>- Beperkte wijziging tav voorzieningen door het verdwijnen van enkele winkels</li> <li>- (Nagenoeg) geen wijziging in de belevingswaarde.</li> </ul>	0
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem beoordeling Verbindingsdok Nx in tunnel</li> <li>- De visuele hinder van de bovengrondse Nx is verwaarloosbaar, gezien deze door industriegebied loopt</li> </ul>	0

Tabel 8.70: Samenvattende tabel milieubeoordeling impact op belevingswaarde

	Visart		Visart-oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	oost	west	Nx tunnel	Nx boven
<b>Belevings-waarde</b>	-1	-2	-1	-2	-1	-1	+2	-3	0	0

#### 8.8.4.4 Hindereffecten en gezondheidsrisico's

De evaluatie van hinder en leefbaarheid voor omwonenden en andere ruimtegebruiksfuncties tgv realisatie van het project gebeurt ondermeer op basis van de disciplines geluid en lucht en rekening houdende met de afstand tot gevoelige receptoren (in het bijzonder woonzones) en het karakter/oorsprong van de hinder.

Mogelijke hinderaspecten zijn:

- Hinder tijdens de bouwfase;
- Hinder door bijkomende verkeersgeneratie en gewijzigde verkeerssituatie (op basis van de discipline mobiliteit);
- Geluids- en trillingshinder (op basis van de discipline geluid en trillingen);
- Hinder door wijziging luchtkwaliteit (op basis van de discipline lucht);
- Hinder door zettingen ter hoogte van de woningen en bedrijven (op basis van de discipline bodem);
- Bezorgheid en psychosomatische effecten gelinkt aan onteigeningen.



## Hinder tijdens de bouwphase

De bouw van de nieuwe zeesluis en de nieuwe wegenis, zal 5 tot 8 jaar in beslag nemen, afhankelijk van het alternatief. Tijdens de bouwphase zullen er allerlei hindereffecten optreden, zoals geluidshinder, trillingshinder, stof- en slijkhinder. Daarnaast zullen er tijdelijke wegomleidingen zijn, die doorheen het project zullen aangepast worden op basis van werfvorderingen. In voorliggende strategische milieubeoordeling worden de details van de bouwphase niet als dusdanig in beschouwing genomen. Voor het aspect geluids- en trillingshinder kan verwezen worden naar de discipline geluid. Hierna wordt het totaalaspect van hinder kwalitatief beschreven en beoordeeld. De hinder tijdens de bouwphase kan opgedeeld worden in:

- Hinder tijdens de afbraak van bestaande wegenis, woningen, bedrijven, terminaloppervlakte, ... binnen de zone die noodzakelijk is voor de bouw van de nieuwe zeesluis en wegenis;
- Hinder tijdens de afbraak van bestaande sluizen: Visart sluis (Carcoke, Visart, Visart oost) en Vandammesluis (Verbindingsdok);
- Hinder tijdens de bouw van de nieuwe zeesluis;
- Hinder tijdens de bouw van waterkerende maatregelen;
- Verkeershinder tijdens de bouwwerkzaamheden;
- Hinder tijdens de bouw van de nieuwe wegenis voor lokaal verkeer, bovenlokaal verkeer, bus, tram, fietsers- en voetgangers:
  - o Bouw van tunnels (Nx)
  - o Bouw van de tramtunnel (Verbindingsdok)
  - o Bouw van Nx bovengronds
  - o Bouw van andere wegenis, bruggen, ...

In onderstaande tabel wordt aangegeven welke woonzones hinder (geluidshinder, visuele hinder, stofhinder, verkeershinder, ...) zullen ondervinden tijdens de aanlegfase, afhankelijk van de projectingreep. De inwoners van Heist zullen geen directe hinder ondervinden als gevolg van geluidsverstoring, stofhinder, slijkhinder, etc. Zij zullen wel gehinderd worden door de wegomleggingen die noodzakelijk zullen zijn, echter momenteel zijn deze gegevens nog niet gekend en zullen deze effecten slechts tijdelijk van aard zijn. Gezien de lange bouwphase zal de hinder tijdens de aanlegfase sowieso een negatieve impact hebben op de leefkwaliteit van voornamelijk de woonwijk Zeebrugge station en Zeebrugge Dorp (zuidelijke en/of noordelijke zijde). De woonzones waar een impact te verwachten is, zijn sterk verschillend per alternatief.

Op basis van onderstaande tabel (Tabel 8.71) en huidige kennis van de alternatieven kan het volgende besloten worden.

- De hinder tijdens de bouwphase ten aanzien van de woonzones zal het grootste zijn bij de alternatieven Visart, Visart oost en Vandamme west. De grootste hinder is te verwachten in het alternatief Visart, gevolgd door Visart oost. In deze alternatieven concentreren een groot aantal afbraak- en bouwwerkzaamheden zich op eenzelfde plaats zijnde ter hoogte van de woonwijk Zeebrugge Stationswijk (afbraak huidige sluis, aanleg Nx in tunnel of bovengronds, bouw van een nieuwe sluis). Andere hinderaspecten dan geluid, zoals stofhinder, zullen zich ook meer concentreren in deze woonzone. Bij het alternatief Vandamme west zal vooral de bouw van de nieuwe sluis aangrenzend aan de woonwijk Zeebrugge Dorp en de aanleg van de Nx bovengronds ten zuiden van Zeebrugge Stationswijk en Zeebrugge Dorp voor hinder zorgen.
- Bij het alternatief Carcoke zal de bouw van de nieuwe sluis hoorbaar zijn in Zwankendamme, maar op zich zal dit geen directe hinder zijn, eerder onrechtstreekse hinder door geluidsverstoring. Stof- en slijkhinder zal niet reiken tot in Zwankendamme. De afbraak van de Visartsluis zal hinder veroorzaken in de oostelijke zone van de Stationswijk. De bouw van de Nx zal in de variant Nx in tunnel bijkomend een impact hebben op Zeebrugge stationswijk. Bij de variant Nx bovengronds zal de impact ten aanzien van de woonkernen minder groot zijn, aangezien de Nx hier onmiddellijk aftakt richting haven en de woonwijken hierdoor minder gehinderd zullen zijn.
- Bij het alternatief Verbindingsdok zal voor beide varianten (Nx in tunnel en bovengronds) de verstoring zich vooral concentreren ter hoogte van de noordelijke zijde van de woonwijk Zeebrugge dorp en dit voor de aanleg van de tramtunnel. De bouw van de nieuwe zeesluis zal hier minder hinder ten aanzien van de woonkernen van Zeebrugge tot gevolg hebben. De bouw van de Nx zal voor verstoring zorgen voor de zuidelijke rand van Zeebrugge Stationswijk en de westelijke uitloper van Zeebrugge Dorp (inclusief de school OLV Ter Duinen).

- Bij het alternatief Vandamme oost zal de hinder ten aanzien van de woonkernen eerder beperkt zijn. De nieuwe sluis wordt gebouwd op een locatie waar geen woningen aanwezig zijn. De omvorming van de Nx zal wel aanleiding geven tot tijdelijke hinder voor de zuidelijke rand van de woonkern Zeebrugge dorp.



Tabel 8.71: Hindereffecten tijdens de bouwfase

Ingrep	Alternatief	Zeebrugge stationswijk	Zeebrugge dorp – noordelijke zijde	Zeebrugge dorp – zuidelijke zijde	Zeebrugge dorp – oostelijke zone	Zwankendamme
<b>Afbraak Visartsluis</b>	Visart Nx tunnel	X	-	-	-	-
	Visart Nx bovengronds	X				
	Visart oost Nx tunnel	X				
	Visart oost Nx bovengronds	X				
	Carcoke Nx tunnel	X				
	Carcoke Nx bovengronds	X				
<b>Afbraak Vandamme sluis</b>	Verbindingsdok Nx tunnel	-	-	-	X	-
	Verbindingsdok Nx bovengronds				X	
<b>Bouw nieuwe zeesluis</b>	Visart Nx tunnel	X	-	-		
	Visart Nx bovengronds	X				
	Visart oost Nx tunnel	X				
	Visart oost Nx bovengronds	X				
	Carcoke Nx tunnel					X
	Carcoke Nx bovengronds					X
	Vandamme oost					
	Vandamme west				X	
	Verbindingsdok Nx tunnel					
	Verbindingsdok Nx bovengronds					
<b>Bouw waterkerende maatregelen</b>	Alle alternatieven	X	-	X	X	-
<b>Bouw tunnel Nx</b>	Visart Nx tunnel	X	-	X	-	-
	Visart oost Nx tunnel	X		X		
	Carcoke Nx tunnel	X		X		
	Verbindingsdok Nx tunnel					
<b>Bouw Nx bovengronds</b>	Visart Nx bovengronds	X	-	X	-	-
	Visart oost Nx bovengronds	X		X		
	Carcoke Nx bovengronds	X		X		
	Vandamme oost	X		X		
	Vandamme west	X		X		
	Verbindingsdok Nx bovengronds	X		X		
<b>Bouw tramtunnel</b>	Verbindingsdok Nx tunnel	-	X	-	-	-
	Verbindingsdok Nx bovengronds		X			





De milderende maatregelen zoals opgelijst binnen de discipline geluid, zijn eveneens van belang voor het aspect mens. Bij de werkzaamheden tijdens de aanlegfase dienen alle mogelijkheden nagegaan te worden om de geluids-, stof- en slijkhinder zoveel mogelijk te beperken of te voorkomen.

## Verkeershinder

De impact van de nieuwe zeesluis en de Nx op het verkeer wordt besproken in de discipline mobiliteit.

Het autoverkeer kan hinder ondervinden omwille van :

- langere trajecttijd
- aantal en aard van de kruispunten

De beoordeling wordt samengevat in onderstaande Tabel 8.72.

Tabel 8.72: Beschrijving milieubeoordeling verkeershinder

Alternatief	Beschrijving effect verkeershinder	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	- Heel veel wegenis is voorrang geregeld, er zijn weinig ongelijkgrondse kruisingen. Er is een sterke menging tussen het lokaal verkeer en het bovenlokaal verkeer. Tussen de huidige Visart- en Vandammesluis is er wel een scheiding N34 (bovenlokaal verkeer) / N34a (lokaal verkeer).	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	- Het bovenlokaal verkeer kan gebruik maken van de nieuw aan te leggen Nx waardoor de trajecttijd sterk afneemt (door beperktere afstand, minder kruispunten en beperktere wachttijden). - Voor het lokaal verkeer zal de trajecttijd beperkt afnemen door te verwachten lagere intensiteiten ter hoogte van de bestaande kruispunten. - Er is een afname van de verkeershinder voornamelijk buiten de woonzone.	+2
<b>Visart Nx bovengronds</b>	- Er moet meer omgereden worden ter hoogte van de Visartsluis, maar hiertegenover staat minder lange wachttijden ter hoogte van de bestaande kruispunten. - Het bovenlokaal verkeer verloopt in dit alternatief bovengronds. Er wordt in vergelijking met de huidige situatie een beperktere trajecttijd verwacht. - Er is een gelijkvloerse kruising voorzien van de NX met het treinverkeer (goederenvervoer) - Geen wijziging tav verkeershinder.	0
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	- Idem beoordeling Visart Nx in tunnel	+2
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	- Idem beoordeling Visart Nx bovengronds	0
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	- De trajecttijd voor het lokaal verkeer zal in vergelijking met de huidige situatie sterk toenemen omdat de draaibrug over het nieuwe doorvaartkanaal veel kan open staan. - Het bovenlokaal verkeer kan gebruik maken van de nieuw aan te leggen Nx waardoor de trajecttijd sterk afneemt (door beperktere afstand, minder kruispunten en beperktere wachttijden). - Er wordt een sterke verkeershinder verwacht binnen de woonzone (thv draaibrug).	-3
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	- De trajecttijd voor het lokaal verkeer zal in vergelijking met de huidige situatie sterk toenemen omdat de draaibrug over het nieuwe doorvaartkanaal veel kan open staan. - Wat het bovenlokale verkeer betreft, neemt het aantal kruispunten af, waardoor de reistijd afneemt. Tegelijk ontstaat er echter een grote omrijfactor waardoor de impact als verwaarloosbaar wordt beoordeeld. - Er wordt een sterke verkeershinder verwacht binnen de woonzone (thv draaibrug).	-3
<b>Vandamme oost</b>	- De trajecttijd voor het lokale autoverkeer zal afnemen, door de dalende intensiteiten ter hoogte van de kruispunten als gevolg van de scheiding tussen lokaal en bovenlokaal verkeer en door het wegvallen van de wachttijden ter hoogte van de Visartsluis. Ter hoogte van de Vandammesluis wordt een sterke verbetering van de doorstroming en trajecttijd verwacht. - Wat het bovenlokale autoverkeer betreft, zal de trajecttijd afnemen (door de beperktere afstand, minder kruispunten en beperktere wachttijden). - Er wordt een sterke afname van de verkeershinder verwacht binnen de woonzone.	+3
<b>Vandamme west</b>	- Idem aan Vandamme oost	+3
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	- voor het lokale autoverkeer neemt de trajecttijd sterk toe door de grote omrijfactor. Het aantal kruispunten met gelijkvloerse conflicten tussen lokaal en bovenlokaal verkeer is beperkt t.a.v. de huidige situatie. Deze stroom weegt het	-2

Alternatief	Beschrijving effect verkeershinder	Beoordeling
	meest door in de beoordeling. - Wat het bovenlokale autoverkeer betreft, zal de trajecttijd sterk afnemen (door beperkte afstand, enkel ongelijkvloerse kruisingen). - Sterke toename van de verkeershinder buiten de woonzone.	
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	- Idem aan Verbindingsdok Nx in tunnel	-2

## Geluidshinder

In de discipline geluid en trillingen wordt de geluidshinder beschreven voor het wegverkeer, spoorverkeer, scheepvaart.

De geluidsimpact van het weg- en spoorverkeer op de woningen hangt het meeste af van de afstand van de woningen tot de weg. Zo zal een kortere afstand tot de weg voor meer geluidsbelasting zorgen.

Als gevolg van het rijden door een 'tunnel' (op de onderdoor gaande weg) zal het geluidsniveau buiten de constructie sterk afnemen. Er kunnen geluidsreducties voorkomen van meer dan 15 dB waardoor er een significant positief effect aanwezig is. Aan de uiteinden van de tunnel/overkapping kan het geluidsniveau echter toenemen. De effecten hebben, afhankelijk van de intensiteit, een plaatsgebonden effect.

Er zijn geen wijzigingen in de afstand van het goederenspoor tot de dichtstbijzijnde woningen. Er is dus geen extra geluidsbelasting door het goederenspoorverkeer ten opzichte van de woningen en in vergelijking met de huidige situatie, en dit voor alle alternatieven en varianten.

Wat betreft scheepvaart geldt eveneens dat de ligging van de sluizen ten opzichte van de bewoning onderscheidend is. Hoe kleiner de afstand tussen de sluis en de woningen, hoe groter de geluidsbelasting ten gevolg van de sluis. De meeste alternatieven scoren negatief, aangezien zij in de nabijheid van een woonzone gelegen zijn. Enkel het alternatief Carcoke en het Verbindingsdok liggen relatief ver van woonzones om geen negatieve invloed meer te hebben op de bewoning. Vandaar dat deze alternatieven dan ook positief scoren naar 'nabijheid ten opzichte van woonzones'.

In relatie tot de advieswaarden voor geluid, zijnde  $L_{den} = 50 \text{ dB(A)}$  en de  $L_{night, outside} = 40 \text{ dB(A)}$ , kan het volgende gesteld worden:

- Uit de beschikbare geluidsbelastingskaarten voor wegverkeer van het studiegebied (zie Figuur 8-19 t.e.m. Figuur 8-22 binnen de discipline geluid) volgt dat er zich ter hoogte van Zeebrugge Stationswijk en Zeebrugge Dorp reeds verschillende woningen binnen de  $L_{den}=50 \text{ dB(A)}$  en  $L_{night, outside}=40 \text{ dB(A)}$  contour bevinden (respectievelijk n.a.v. de Kustlaan en de Isabellalaan). In de huidige situatie zijn er bijgevolg reeds geluidsgehinderden aanwezig, die in een zone voorkomen boven de advieswaarden. Voor de toekomstige situatie kunnen voor mens-geluid de algemene besluiten vanuit de discipline geluid overgenomen worden.
- De alternatieven en varianten waar een tunnel zal gebouwd worden, zijnde Visart, Visart oost, Carcoke en Verbindingsdok, zullen in relatie tot mens-gezondheid – aspect geluidshinder, beter zijn dan de andere alternatieven. Dit komt doordat het geluid door de tunnel voor bovenlokaal verkeer (Nx), voornamelijk gekenmerkt door vrachtwagens die een grotere geluidsbelasting met zich meebrengen, zal afgeschermd worden en het geluidsklimaat ter hoogte van enkele woonwijken in vergelijking met de huidige situatie op die manier zal verbeteren. Ook het alternatief Verbindingsdok Nx bovengronds scoort hier positief, omdat het wegverkeer verder van de woningen zal liggen, in vergelijking met de huidige situatie. Voor het alternatief Carcoke bovengronds zal het bovenlokaal verkeer ter hoogte van Zeebrugge Stationswijk en deels Zeebrugge Dorp eveneens verder van de woningen liggen en bijgevolg een verbetering zijn t.o.v. de huidige situatie. Voor deze alternatieven kan verwacht worden dat het aantal geluidsgehinderden onderhevig aan de advieswaarden binnen de  $L_{den}=50 \text{ dB(A)}$  en  $L_{night, outside}=40 \text{ dB(A)}$  lager zal zijn dan in de huidige situatie.
- De alternatieven Visart, Visart oost, Vandamme west, Vandamme oost waarbij de Nx bovengronds ligt, scoren naar rustverstoring afkomstig van het wegverkeer het minste goed, omdat zowel het lokaal als het bovenlokaal verkeer hier dichtbij de woningen zal blijven rijden. Verder onderzoek op projectniveau moet hier meer uitspraak over geven.

Tabel 8.73: Beschrijving milieubeoordeling geluidshinder

Alternatief	Beschrijving effect geluidshinder	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In de woonkernen van Zwankendamme en Zeebrugge wordt de milieukwaliteitsnorm voor zowel de dag- als de nachtperiode vaak overschreden. Niet alleen de huidige havenactiviteiten zijn daarvoor verantwoordelijk maar ook het weg- en spoorwegverkeer.</li> </ul>	
<b>Visart Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De tunnel zal een positief effect hebben voor het geluidsklimaat in de Stationswijk, Zeebrugge Dorp en de Oude vissershaven.</li> <li>- De tram brengt geen extra geluidsbelasting met zich mee ter hoogte van de woningen.</li> <li>- Beperkte extra geluidsbelasting tgv de schepen in de sluis (ca 80m van de rand van Zeebrugge Stationswijk).</li> <li>- Dit zorgt globaal voor een sterke afname van de geluidsbelasting binnen de woonzone.</li> </ul>	+3
<b>Visart Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De Nx loopt bovengronds en zorgt voor bijkomend verkeerslawaaï ter hoogte van Zeebrugge Stationswijk, de Oude Vissershaven en Zeebrugge Dorp gezien de Nx deze wijken op relatief korte afstand zal passeren.</li> <li>- Er wordt een sleuf voorzien van de Nx ter hoogte van de woningen van Zeebrugge Dorp. Dit zal lokaal voor een geluidsverbetering zorgen daar het geluid plaatselijk door de sleufwand afgeschermd</li> <li>- De tram brengt geen extra geluidsbelasting met zich mee ter hoogte van de woningen</li> <li>- Beperkte extra geluidsbelasting tgv de schepen in de sluis (ca 80m van de rand van Zeebrugge Stationswijk)</li> <li>- Dit zorgt globaal voor een beperkte toename van de geluidsbelasting.</li> </ul>	-1
<b>Visart oost Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Visart Nx in tunnel, maar het lokaal verkeer zal zich meer oostwaarts situeren, verder van de woningen.</li> </ul>	+3
<b>Visart oost Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Visart Nx bovengronds, maar het lokaal en bovenlokaal verkeer zal zich meer oostwaarts situeren, verder van de woningen</li> </ul>	-1
<b>Carcoke Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De tunnel zal een positief effect hebben voor het geluidsklimaat in de Stationswijk, Zeebrugge Dorp en de Oude vissershaven.</li> <li>- Het lokaal verkeer zal dichterbij Zwankendamme rijden, de impact op de geluidsbelasting in Zwankendamme zal echter beperkt zijn. Tevens kan er op projectniveau bekeken worden om een berm aan te leggen ten westen van het Verbindingsdok, thv Zwankendamme, om de geluidsbelasting te beperken.</li> <li>- Door de tramtunnel zal de geluidsbelasting van het tramspoor afnemen ter hoogte van de woonwijken Zeebrugge Stationswijk, Oude vissershaven en Zeebrugge-Dorp.</li> <li>- Geen extra geluidsbelasting van de schepen in de sluis op bewoning (bewoning situeert zich op voldoende grote afstand, nl. ca 950 m van Zwankendamme)</li> <li>- Dit zorgt globaal voor een sterke afname van de geluidsbelasting binnen de woonzone.</li> </ul>	+3
<b>Carcoke Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Naast het lokale verkeer zal ook het bovenlokale verkeer omgeleid worden in de richting van Zwankendamme, wat een toename van geluidsbelasting met zich meebrengt. Op projectniveau kan bekeken worden om een berm aan te leggen ten westen van het Verbindingsdok, thv Zwankendamme, om de geluidsbelasting te beperken. Voor de wijken Zeebrugge Stationswijk, Oude vissershaven en Zeebrugge-Dorp zal er wel een positieve impact op het geluidsklimaat voorkomen doordat de Nx hier niet meer zal passeren.</li> <li>- Door de tramtunnel zal de geluidsbelasting van het tramspoor afnemen ter hoogte van de woonwijken Zeebrugge Stationswijk, Oude vissershaven en Zeebrugge-Dorp.</li> <li>- Geen extra geluidsbelasting van de schepen in de sluis op bewoning (bewoning situeert zich op voldoende grote afstand, nl. ca 950 m van Zwankendamme)</li> <li>- Dit zorgt globaal voor een sterke afname van de geluidsbelasting binnen de woonzone.</li> </ul>	+3
<b>Vandamme oost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De afstand tot de woningen blijft nagenoeg gelijk als in de referentiesituatie. Enkel ten oosten van de Vandamme sluis zal de Nx iets dichterbij de woningen van Heist gelokaliseerd worden.</li> <li>- het Hollands complex ter hoogte van Zeebrugge-Dorp zorgt lokaal voor een geluidsverbetering</li> <li>- De tram brengt geen extra geluidsbelasting met zich mee ter hoogte van de woningen</li> <li>- Geen extra geluidsbelasting van de schepen in de sluis op bewoning tov de huidige situatie</li> <li>- Er zijn nagenoeg geen wijziging in de geluidsbelasting.</li> </ul>	0
<b>Vandamme west</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het lokale verkeer en het tramverkeer zal zich door een nieuwe weg in Zeebrugge-Dorp verplaatsen. Er zal bijgevolg een bijkomende geluidsbelasting (tgv autoverkeer en tram) ontstaan aan de oostelijke rand van Zeebrugge-Dorp.</li> </ul>	-3

Alternatief	Beschrijving effect geluidshinder	Beoordeling
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het hollands complex ter hoogte van Zeebrugge-Dorp zorgt lokaal voor een geluidsverbetering.</li> <li>- bijkomende geluidsbelasting van de schepen in de sluis op bewoning (grenst aan Zeebrugge dorp)</li> <li>- Dit zorgt globaal voor een sterke toename van de geluidsbelasting binnen de woonzone.</li> </ul>	
<b>Verbindingsdok Nx in tunnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- de Nx zal zich op grotere afstand bevinden van de wijk Zeebrugge-Dorp (oostelijk deel) en Heist.</li> <li>- De tunnel voor de NX en de tramtunnel zullen een positief effect hebben voor het geluidsklimaat in de Stationswijk, Zeebrugge Dorp en de Oude vissershaven.</li> <li>- Geen extra geluidsbelasting van de schepen in de sluis op bewoning (bewoning situeert zich op voldoende grote afstand, nl ca. 750 m van de rand van Zeebrugge dorp). Afname van geluidsbelasting in Zeebrugge-dorp, omwille van de verplaatsing van de sluis naar het zuiden.</li> <li>- Dit zorgt globaal voor een sterke afname van de geluidsbelasting binnen de woonzone.</li> </ul>	+3
<b>Verbindingsdok Nx bovengronds</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De Nx zal zich op grotere afstand bevinden van de wijk Zeebrugge-Dorp (oostelijk deel) en Heist.</li> <li>- Er wordt een sleuf voorzien van de Nx ter hoogte van de woningen van Zeebrugge-Dorp. Dit zal lokaal voor een geluidsverbetering zorgen daar het geluid plaatselijk door de sleufwand afgeschermd wordt.</li> <li>- Door de tramtunnel zal de geluidsbelasting van het tramspoor afnemen ter hoogte van de woonwijken Zeebrugge Stationswijk, Oude vissershaven en Zeebrugge-Dorp.</li> <li>- Geen extra geluidsbelasting van de schepen in de sluis op bewoning (bewoning situeert zich op voldoende grote afstand, nl ca. 750 m van de rand van Zeebrugge dorp). Afname van geluidsbelasting in Zeebrugge-dorp, omwille van de verplaatsing van de sluis naar het zuiden.</li> <li>- Dit zorgt globaal voor een sterke afname van de geluidsbelasting binnen de woonzone.</li> </ul>	+3

### Trillingshinder

Trillingshinder kan optreden in de aanlegfase o.a. door het heien van damwanden en funderingspalen. Zoals aangegeven in de discipline geluid en trillingen zal er op basis van:

- de afstand van de plaats waar geheid zal moeten worden tot de dichtstbijzijnde woning
- de streefwaarden ter hoogte van de dichtstbijzijnde woningen,
- verwachte trillingsniveau per heimethode op bepaalde afstanden

op projectniveau kunnen bepaald worden welke heimethode er in welke zone aangewezen zal zijn zodat de streefwaarden tijdens het heien gehaald worden. Op die manier kan de hinder van de heiwerkzaamheden aan de dichtste bewoningen zo laag mogelijk gehouden worden (uiteeraard dienen heiwerkzaamheden te allen tijde uitgesloten te worden tijdens de nacht). Ook hier dient er opgemerkt te worden dat de heimachines niet continu werken en dat de hei-installaties zich zullen verplaatsen in functie van de voortgang van de werken.

Vermits de exacte uitvoeringswijze van de aanlegfase slechts gekend zal zijn op projectniveau, wordt deze hinder op strategisch niveau niet meegenomen in de milieubeoordeling. Maar dient dit op projectniveau bekeken te worden, waarbij ernaar gestreefd wordt uitvoeringsmethoden te gebruiken die zo weinig mogelijk impact zullen hebben op trillingen.

### Hinder door wijziging luchtkwaliteit

In de discipline Lucht werd de impact beoordeeld van het wegverkeer en de scheepvaart op de emissies naar lucht, voor de parameters NOx en fijn stof.

In onderstaande tabel, vermelden we:

- de gezondheidkundige advieswaarden voor de luchtkwaliteit voor deze pollutanten (voorgesteld door de Wereldgezondheidsorganisatie);
- de luchtkwaliteit in de referentiesituatie t.h.v. het projectgebied (Zeebrugge), zoals vermeld in de discipline 'lucht'.

Tabel 8.74: Gezondheidskundige advieswaarden luchtkwaliteit en referentiesituatie

	Gezondheidskundige advieswaarde jaargemiddelde (WHO)	Luchtkwaliteit referentiesituatie
<b>NO<sub>2</sub></b>	40 µg/m <sup>3</sup>	< 35 µg/m <sup>3</sup>
<b>PM<sub>10</sub> (fijn stof)</b>	20 µg/m <sup>3</sup>	< 20
<b>PM<sub>2,5</sub> (fijn stof)</b>	10 µg/m <sup>3</sup>	< 15

Voor de kuststreek kunnen we hierbij vermelden dat een deel van het fijn stof uit zeezout bestaat; voor PM<sub>10</sub> wordt dit geschat op 6 à 8 µg/m<sup>3</sup>.

Voor fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) is op te merken dat er op basis van de huidige kennis van wordt uitgegaan dat er geen concentratie bestaat waaronder geen gezondheidseffecten optreden. De gezondheidskundige advieswaarden voor fijn stof geven eerder aan onder welke concentraties de effecten beperkt of aanvaardbaar zijn.

Uit bovenstaande tabel blijkt de gezondheidskundige advieswaarden voor NO<sub>2</sub> en voor PM<sub>10</sub> gerespecteerd worden in Zeebrugge, waardoor geen relevante effecten op de gezondheid voor deze pollutanten verwacht worden. De gezondheidskundige advieswaarde voor PM<sub>2,5</sub> wordt niet gerespecteerd. De fractie zeezout voor PM<sub>2,5</sub> is niet goed bekend, maar wellicht wordt ook na het in rekening brengen van een fractie zeezout de gezondheidskundige advieswaarde voor PM<sub>2,5</sub> niet overal in Zeebrugge gerespecteerd. Dit geeft aan dat voor deze pollutant wel relevante gezondheidseffecten optreden. Daar de concentraties fijn stof in Zeebrugge lager liggen dan in vele andere streken van Vlaanderen, zijn ook de verwachte gezondheidseffecten eerder beperkt.

We kunnen besluiten dat de luchtverontreiniging in Zeebrugge enkel voor fijn stof aanleiding geeft tot eerder beperkte gezondheidseffecten.

In onderstaande paragrafen geven we kwalitatief aan wat de invloed van de verschillende varianten van het project zou zijn op de huidige luchtkwaliteit.

Voor het wegverkeer scoort het alternatief Verbindingsdok Nx in tunnel het best, er wordt een emissieverlaging van >5% verwacht ten opzichte van de referentiesituatie.

De alternatieven Carcoke - Nx in tunnel, Visart - Nx in tunnel, Visart oost - Nx in tunnel, Vandamme oost, Vandamme west, Verbindingsdok bovengronds geven eveneens aanleiding tot een vermindering in verkeersemisies voornamelijk als gevolg van een betere doorstroming, doch in beperktere mate.

Voor de alternatieven Visart bovengronds en Visart oost bovengronds nemen de emissie met 10 % toe ten opzichte van de referentiesituatie en voor het alternatief Carcoke Nx bovengronds zelfs met 50%. De reden voor deze grote emissieverhoging is het gevolg van een veel grotere omrijfactor in vergelijking met de referentiesituatie. Vermits deze omrijfactor in Carcoke bovengronds op een grote afstand van de bebouwing is gelegen, zal de hinder ten aanzien van de woningen beperkter zijn. Voor de alternatieven Visart bovengronds en Visart oost bovengronds is dit echter niet het geval, en worden emissieverhogingen verwacht tav de bebouwing.

De luchtemisies bij de tunnelvariant komen meer geconcentreerd vrij aan de tunnel in- en uitgangen. Op dit moment is de ligging van de tunnelmonden nog niet in detail gekend, maar hier kan wel reeds op de nabijheid van de oostelijke delen van de woonwijk 'Zeebrugge Stationswijk' en de westelijke delen van de woonwijken 'Oude Visserhaven' en 'Zeebrugge Dorp' gewezen worden. Waardoor er mogelijk hinder op de luchtkwaliteit kan optreden bij de alternatieven Visart Nx in tunnel, Visart oost Nx in tunnel en Carcoke tunnel. In het Verbindingsdok-tunnel alternatief is enkel de noordelijke tunnelmond nabij een woonwijk (Zeebrugge-Dorp) gelegen.

Voor de scheepvaart :

De scheepsemisies ter hoogte van sluizen (bepaald aan de hand van het liggen aan de kade (incl. laad- en losactiviteiten), het invaren van de sluis, vastleggen, liggen, losmaken en vertrekken uit de sluis) zijn voor alle alternatieven gelijk en dus niet onderscheidend. De ligging van de sluizen ten opzichte van de bewoning is wel onderscheidend en dus de afstand waarop de emissies vrijkomen te opzichte van woonzones. Op basis hiervan wordt de hinder van de scheepvaartemissie op de bewoning beoordeeld.



Tabel 8.75: Beschrijving milieubeoordeling hinder tav de luchtkwaliteit

Alternatief	Beschrijving effect : hinder luchtkwaliteit	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	- Huidige sluis is gelegen nabij de woonwijk (ca 90m van de rand van Zeebrugge dorp)	
<b>Visart NX in tunnel</b>	- Beperkte afname in verkeersemisies, maar meer concentratie aan de tunnelmonden die nabij een woonwijk zijn gelegen - De sluis is gelegen nabij de woonwijk (ca 80m van de rand van Zeebrugge Stationswijk) - Dit zal leiden tot een sterke toename van de luchtverontreiniging binnen de woonzone.	-3
<b>Visart NX bovengronds</b>	- Toename van de verkeersemisies, in de nabijheid van een woonwijk - De sluis is gelegen nabij de woonwijk (ca 80m van de rand van Zeebrugge Stationswijk). - Dit zal leiden tot een sterke toename van de luchtverontreiniging binnen de woonzone.	-3
<b>Visart oost NX in tunnel</b>	- Beperkte afname in verkeersemisies, maar meer concentratie aan de tunnelmonden die nabij een woonwijk zijn gelegen - De sluis is gelegen nabij de woonwijk (ca 160m van de rand van Zeebrugge Stationswijk). - Dit zal leiden tot een beperkte toename van de luchtverontreiniging.	-1
<b>Visart oost NX bovengronds</b>	- Toename van de verkeersemisies, in de nabijheid van een woonwijk. - De sluis is gelegen nabij de woonwijk (ca 160m van de rand van Zeebrugge Stationswijk). - Dit zal leiden tot een sterke toename van de luchtverontreiniging binnen de woonzone.	-3
<b>Carcoke NX in tunnel</b>	- Beperkte afname in verkeersemisies, maar meer concentratie aan de tunnelmonden die nabij een woonwijk zijn gelegen. - Beperkte impact van de scheepsemisies op bewoning (bewoning situeert zich op voldoende grote afstand, nl. ca 950 m van Zwankendamme) - Globaal zal dit leiden tot een sterke afname van de luchtverontreiniging binnen de woonzone.	+3
<b>Carcoke NX boven</b>	- Aanzienlijke toename in verkeersemisies, maar op een grote afstand gelegen van de woonwijken. - Beperkte impact van de scheepsemisies op bewoning ((bewoning situeert zich op voldoende grote afstand, ca 950 m van Zwankendamme). - Dit zal leiden tot sterke toename van de luchtverontreiniging voornamelijk buiten de woonzone	-2
<b>Vandamme oost</b>	- Beperkte afname in verkeersemisies. - De sluis is gelegen nabij de woonwijk (ca 150m van Zeebrugge dorp) - Dit zal leiden tot een beperkte toename van de luchtverontreiniging binnen de woonzone.	-1
<b>Vandamme west</b>	- Beperkte afname in verkeersemisies. - De sluis is gelegen nabij de woonwijk (grenst aan Zeebrugge dorp). - Dit zal leiden tot een sterke toename van de luchtverontreiniging binnen de woonzone.	-3
<b>Verbindingsdok NX in tunnel</b>	- Afname in verkeersemisies, enkel de noordelijke tunnelmond is nabij een woonwijk (Zeebrugge-Dorp) gelegen - Beperkte impact van scheepsemisies op bewoning (bewoning situeert zich op voldoende grote afstand ca 750 m van de rand van Zeebrugge dorp). - Dit zal leiden tot een sterke afname van de luchtverontreiniging binnen de woonzone.	+3
<b>Verbindingsdok NX bovengronds</b>	- Beperkte afname in verkeersemisies en op een grote afstand gelegen van de woonwijken - Beperkte impact van scheepsemisies op bewoning (bewoning situeert zich op voldoende grote afstand ca 750 m van de rand van Zeebrugge dorp) - Dit zal leiden tot een sterke afname van de luchtverontreiniging binnen de woonzone.	+3

## Hinder door zettingen

Zoals beschreven in de disciplines bodem en water kan een wijziging in de grondwaterhuishouding, ten gevolge van bemalingen, bodemzettingen veroorzaken. In alle alternatieven worden reeds in de huidige planfase maatregelen voorzien om de impact op bodemzettingen t.a.v. zettingsgevoelige gebieden (woningen, spoorweg, industrie) te beperken. Dit zijn het toepassen van retourbemaling, die gefaseerd wordt uitgevoerd of enkel binnen een deel van de bouwkuip, en waterkerende schermen. De beoordeling voor de

verschillende alternatieven houdt rekening met deze maatregelen en wordt samengevat in onderstaande tabel :

Tabel 8.76: Beschrijving milieubeoordeling hinder door zettingen

Alternatief	Beschrijving effect : hinder door zettingen	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	- Het studiegebied is globaal gezien gevoelig voor zettingen	
<b>Visart NX in tunnel</b>	- De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een beperkte oppervlakte.	-1
<b>Visart NX bovengronds</b>	- De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een beperkte oppervlakte.	-1
<b>Visart oost NX in tunnel</b>	- De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een beperkte oppervlakte.	-1
<b>Visart oost NX bovengronds</b>	- De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een beperkte oppervlakte.	-1
<b>Carcoke NX in tunnel</b>	- De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een grotere oppervlakte, buiten de woonzone.	-2
<b>Carcoke NX boven</b>	- De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een grotere oppervlakte, buiten de woonzone.	-2
<b>Vandamme oost</b>	- De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een beperkte oppervlakte	-1
<b>Vandamme west</b>	- De projectingrepen veroorzaken een risico op bodemzetting binnen een beperkte oppervlakte	-1
<b>Verbindingsdok NX in tunnel</b>	- De projectingrepen veroorzaken (nagenoeg) geen risico op het optreden van bodemzetting	0
<b>Verbindingsdok NX bovengronds</b>	- De projectingrepen veroorzaken (nagenoeg) geen risico op het optreden van bodemzetting	0

### Ongerustheid en psychosomatische effecten door onteigening

In alle alternatieven is, op basis van huidige inschatting inzake noodzakelijke grondinname, een onteigening van 2 tot 184 woningen voorzien. Onteigeningen en ongerustheid over onteigeningen kunnen een grote impact hebben op bewoners. De ongerustheid en de hiermee gepaard gaande potentiële psychosomatische effecten zijn het grootst bij het alternatief Vandamme west (184 woningen) (aanzienlijk negatief effect). Bij Vandamme oost is het aantal woningen (achterbouw/tuinhuis) beperkt tot twee, waardoor dit effect als beperkt negatief wordt beoordeeld. Voor de andere alternatieven wordt het effect als negatief beoordeeld. In deze alternatieven worden 15 tot 70 woningen onteigend. Voor de alternatieven Carcoke en Verbindingsdok zijn de onteigeningen noodzakelijk voor nieuwe wegenis en de tramtunnel (Verbindingsdok). Voor de alternatieven Carcoke zijn de onteigeningen noodzakelijk voor de bouw van de nieuwe sluis en nieuwe wegenis.

Er moet gestreefd worden naar een zo spoedig mogelijke beslissing over welke onteigeningen noodzakelijk zullen zijn. Bij verdere concretisering van het project moet getracht worden om het aantal onteigeningen tot een minimum te beperken, door verlegging van het tracé, door het gebruik van andere technieken, door een versmalling van de werfzones, etc. Afhankelijk van het alternatief moeten een groot tot beperkt aantal woningen onteigend worden.

Naast voormelde ongerustheid is er tevens een bezorgheid bij de bewoners die nu geen of weinig hinder ondervinden van de havenactiviteiten, maar die in de toekomstige situatie dichtbij een nieuwe grote sluis of wegenis zullen gelegen zijn. Dit is vooral het geval bij het alternatief Vandamme west en het Alternatief Visart, waarbij de nieuwe sluis na realisatie heel dichtbij de woonkernen zal gesitueerd zijn.

Tabel 8.77: Beschrijving milieubeoordeling ongerustheid en psychosomatische effecten door onteigening

Alternatief	Beoordeling
<b>Huidige toestand</b>	-
<b>Visart NX in tunnel</b>	-2
<b>Visart NX bovengronds</b>	-2
<b>Visart oost NX in tunnel</b>	-2
<b>Visart oost NX bovengronds</b>	-2
<b>Carcoke NX in tunnel</b>	-2
<b>Carcoke NX boven</b>	-2
<b>Vandamme oost</b>	-1

Alternatief	Beoordeling
Vandamme west	-3
Verbindingsdok NX in tunnel	-2
Verbindingsdok NX bovengronds	-2

Tabel 8.78: Samenvattende tabel milieubeoordeling hindereffecten en gezondheidsrisico's

	Visart		Visart-oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	oost	west	Nx tunnel	Nx boven
Verkeers hinder	+2	0	+2	0	-3	-3	+3	+3	-2	-2
Geluids-hinder	+3	-1	+3	-1	+3	+3	0	-3	+3	+3
Hinder door lucht-kwaliteit	-3	-3	-1	-3	+3	-2	-1	-3	+3	+3
Hinder door zettingen	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	0	0
Ongesteldheid/psychosomatische effecten door ontginning	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-3	-2	-2

#### 8.8.4.5 Veiligheidsaspecten

Qua veiligheidsaspecten wordt een kwalitatieve beschrijving gegeven op basis van :

- de impact op de SEVESO bedrijven in de omgeving van de toekomstige sluizen, tav de aanvoerroutes;
- Veiligheidsaspecten in relatie tot de marinebasis;
- Veiligheid tegen overstromingen vanuit zee.

In het studiegebied zijn 2 **SEVESO bedrijven** gelegen, nl de Fluxys-LNG terminal en Total Belgium.

Er worden geen wijzigingen tov de huidige situatie verwacht tav de hoofdaanvoerroutes naar deze Seveso bedrijven. De toegangsweg tot Total Belgium vindt aansluiting op de Baron de Maerelaan. Op deze weg wordt er geen directe impact verwacht ten gevolge van het project, en dit voor alle alternatieven. .

De toegangsweg naar Fluxys is eveneens buiten de direct geïmpacteerde wegenis gelegen, er worden geen werken voorzien in de nabijheid van de weg.

De schepen bij Vandamme oost zullen wellicht iets dichterbij de strekdam van het LNG-dok varen, maar aanvaringen met de terminal worden niet verwacht.

Wat betreft de **veiligheid voor overstromingen** vanuit de zee worden in alle alternatieven stormvloedkeringen conform het Kustveiligheidsplan voorzien. Wat betreft veiligheid tegen overstromingen vanuit zee scoren alle alternatieven dus even goed. Gezien dit niet onderscheidend is voor de verschillende alternatieven, wordt dit niet meegenomen in de beoordeling. De hoogte van de stormvloedmuren kan wel de zichtlijn vanop straatniveau verstoren, dit wordt besproken bij de impact op de beleefingswaarde.

De impact op de **marinebasis** werd besproken in de §8.8.4.1 Impact op menselijke functies. Hierbij werd de grondinname bekeken. Met betrekking tot veiligheid worden er geen wijzigingen verwacht in alle alternatieven.

### 8.8.5 Effecten van ontwikkelingsscenario's

#### Reconversie Carcoke-site :

De reconversie van de site Prins Filipdok en Oud-Ferrydok (voormalige Carcoke-site) heeft als gevolg dat het Prins Filipdok en het Oud-Ferrydok gedempt worden, waardoor nieuwe terreinen ontstaan voor de ontwikkeling van shortsea-activiteiten. De creatie van deze nieuwe haventerreinen zal een positieve impact hebben op de industriële ontwikkeling van de haven.

#### Revitalisering Zeebrugge :

Het verbinden en versterken van de twee woonkernen van Zeebrugge, waarbij nieuwe recreatieve functies kunnen gecreëerd worden, is aanzienlijk positief ten aanzien van de impact op mens, de ruimtelijk structuur en samenhang zullen toenemen en de beleavingswaard wordt vergroot.

### 8.8.6 Milderende maatregelen

Gezien de evaluatie van de gezondheidsaspecten gesteund wordt op de bevindingen in de disciplines lucht, geluid, mobiliteit, bodem en water, zijn ook de milderende maatregelen van deze disciplines hier van toepassing.

In relatie tot de bezorgheid over onteigening is het van belang om de keuze van het alternatief zo spoedig mogelijk bekend te maken, zodat mensen die niet onteigend zullen worden terug gerust kunnen zijn en mensen die wel onteigend zullen worden duidelijkheid hierover hebben en de kans op leegstand te beperken.

### 8.8.7 Randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau

In alle alternatieven is een onteigening van 2 tot 184 woningen voorzien. In het alternatief Vandamme oost is de grondinname ter hoogte van bestaande woningen beperkt tot slechts 2 woningen (achterbouw/tuinhuis). Eventueel kan het tracé voor de nieuwe wegen hier zo aangepast worden dat deze onteigeningen niet meer moeten gebeuren. In dat geval buigt het effect om naar een verwaarloosbaar effect. In de overige alternatieven dient bij verdere concretisering van het project gezocht te worden om het aantal onteigeningen tot een minimum te beperken, door verlegging van het tracé, door het gebruik van andere technieken, door een versmalling van de werfzones, etc.

In alle alternatieven geldt dat bij onteigeningen een billijke vergoeding en goede begeleiding van de bedrijven/bewoners die onteigend worden noodzakelijk is. Er dient zo goed mogelijk samen naar een oplossing te worden gezocht om de ingrijpende verandering die onteigening met zich meebrengt te verzachten. Voor de havengebonden bedrijven dient een alternatief geboden worden. Indien voor het alternatief Vandamme oost wordt gekozen, dient in samenwerking met C.RO gezocht te worden naar een volwaardige, kwaliteitsvolle, economisch rendabele herlocalisatie van hun activiteiten in de voor- en achterhaven.

In het alternatief Carcoke komt de cluster van de visveiling in een open getijzone te liggen, waardoor het onderhevig is aan de getijden. In samenspraak met de sector dient gezocht te worden naar een oplossing voor de negatieve invloed die de cluster van de vismijn zal ondervinden door realisatie van het alternatief. Eventueel zal een herlocalisatie van de volledige cluster noodzakelijk zijn. Voor de visserij is het belangrijk dat zij over de mogelijkheid beschikken om onderhouds- en herstellingswerken te doen in een zone met een vast waterpeil. Het laden en lossen in tijgebied vormt niet onoverkomelijk voor een probleem en kan voor bepaalde vissers zelfs de voorkeur genieten omdat ze niet meer door de sluis moeten varen.

In het alternatief Carcoke wordt de basis van de zeescouts aangetast. In overleg met deze organisatie moet gezocht worden naar een nieuwe locatie. Indien zij geherlocaliseerd worden op een locatie die verder verwijderd is van de nieuwe zeesluis, kan de impact op de zeescouts sterk gemilderd worden.

In bepaalde alternatieven is er een grondinname ter hoogte van de school OLV Ter Duinen. Op projectniveau dient onderzocht te worden of de grondinname thv de school vermeden of tot een minimum kan beperkt worden.

Gezien de evaluatie van de gezondheidsaspecten gesteund wordt op de bevindingen in de disciplines lucht, geluid, bodem en water, zijn ook de randvoorwaarden en aanbevelingen voor projectniveau van deze disciplines hier van toepassing.

Bijkomend kan er bekeken worden om een berm aan te leggen thv Zwankendamme, om geluidshinder en visuele hinder te beperken (eventueel met baggeroverschot).

### 8.8.8 Leemten in de kennis

Gezien de evaluatie van de gezondheidsaspecten gesteund wordt op de bevindingen in de disciplines lucht, geluid, bodem en water, zijn ook alle beperkingen van deze disciplines hier van toepassing.

### 8.8.9 Besluit discipline Mens - socio-organisatorische/ruimtelijke aspecten en gezondheid

Tabel 8.79: Samenvattende tabel milieubewoording Mens – socio-organisatorische/ruimtelijke aspecten en gezondheid

	Visart		Visart-oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Oost	West	Nx tunnel	Nx boven
Impact op wonen : grond-inname	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-3	-2	-2
Impact op wonen: kwetsbare groepen	-2	-2	-2	-2	-3	-3	+1	+1	-1	+1
Impact op werken: industrie	0	0	0	-1	-1	-2	-3	-2	-3	-3
Impact op werken: binnenscheepvaart	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Impact op werken: visserij	-1	-1	-1	-1	-2	-2	0	0	0	0
Impact op recreatie: jachthaven	-2	-2	-2	-2	-1	-1	0	0	0	0
Impact op recreatie: cruiseterminal	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0
Impact op recreatie: zeescouts	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1
Impact op sportterreinen	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0
Impact op leidingen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-2
Ruimtelijke samenhang	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	+1	+1	+1
Belevingswaarde	-1	-2	-1	-2	-1	-1	+2	-3	0	0
Verkeershinder	+2	0	+2	0	-3	-3	+3	+3	-2	-2
Geluidshinder	+3	-1	+3	-1	+3	+3	0	-3	+3	+3
Hinder door	-3	-3	-1	-3	+3	-2	-1	-3	+3	+3



	Visart		Visart-oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Oost	West	Nx tunnel	Nx boven
<b>luchtkwaliteit</b>										
<b>Hinder door zettingen</b>	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	0	0
<b>Ongerustheid /psychosomati sche effecten door onteigening</b>	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-3	-2	-2



## **9 CUMULATIEVE EFFECTEN**

Bij de effectbeschrijving en –beoordeling wordt waar relevant rekening gehouden met cumulatieve effecten als gevolg van bestaande plannen en projecten.

Wat betreft het Kustveiligheidsplan, houden de technische ontwerpen voor de verschillende alternatieven rekening met de eisen uit het Kustveiligheidsplan. De werkzaamheden voor het bouwen van de nieuwe sluis, zullen afgestemd worden met de noodzakelijke maatregelen in het kader van de kustveiligheid.



## **10      GRENSOVERSCHRIJDENDE EFFECTEN**

Er worden ten gevolge van het project geen (gewest)grensoverschrijdende effecten verwacht.





## 11 ASPECTEN VOOR HET VERDERE PROCESVERLOOP

Volgende aspecten vormen geen onderwerp van het huidige onderzoek op strategisch niveau (onderzoeksfase), maar zullen in het verdere procesverloop van het **complexe project** worden onderzocht en/of meegenomen. Hierbij wordt tevens verwezen naar alle milderende maatregelen en randvoorwaarden die binnen elke discipline zijn beschreven.

- Verdere detailuitwerking maatregelen voor het garanderen van de waterveiligheid;
- Tijdelijke wegomleggingen en de noodzakelijke bewegwijzering;
- Uitwerking van milderende maatregelen om hinderaspecten te milderen, zoals maatregelen tegen zettingen, tegen geluidsoverlast, trillingshinder, etc.;
- Milderende maatregelen en compensaties die voortvloeien uit de keuze van het alternatief, zoals begeiding en herlocalisatie van bedrijven, recreatieve voorzieningen, huisvesting, ...
- Indien alternatief Vandammesluis-oost,- west of alternatief Verbindingsdok: inrichting, invulling site van de Visartsluis;
- Uitwerken van oplossingen voor werking van jachthaven, zeescouts, etc.;
- Eindafwerking van de werfzones, van de randomgeving, etc.;
- Optimalisatie van de ligging van de werfzones, gronddepots, etc.;
- Eventuele compensaties en/of flankerend beleid voor landbouw;
- De revitaliseringsstudie Zeebrugge kan op projectniveau bekeken worden met welke zaken uit deze studie rekening kan gehouden worden in het ontwerp.
- In hoeverre detailonderzoek zoals verkeersmodellering, geluidsmodellering, luchtmodellering, bemalingsstudie,... voor het gekozen voorkeursalternatief noodzakelijk is, zal op projectniveau verder moeten bepaald worden
- Indien alternatief Vandamme-oost wordt gekozen zal er voldoende aandacht moeten besteed worden naar het ontwerp van de uitwateringsconstructie in relatie tot mogelijke impact op de scheepvaart bij hoge afvoerdebieten.
- Uitwerking Nx thv ovonde: de ovonde boven de N31 beschikt over onvoldoende capaciteit, waardoor de Nx zijn rol als primaire weg niet volledig op zich kan nemen. Capaciteitsverhogende maatregelen ter hoogte van dit punt en/of bijkomende maatregelen om een goede ontsluiting van de haven te garanderen blijven noodzakelijk en zullen in de verdere procesvorming van het complexe projecten verder moeten uitgewerkt worden.
- ...

In kader van het **ontwikkelingssscenario** zal ook de invulling van nieuwe havengebied bekeken worden: Hieronder wordt verstaan de keuze, de bouw en exploitatie van nieuwe bedrijven ter hoogte van de gedempte dokken. Momenteel is namelijk nog niet gekend welke activiteiten en bedrijven hier zullen/kunnen komen.

Tijdens de raadpleging zijn enkele aspecten aangehaald met de vraag om te onderzoeken in het kader van het project. Hierna volgt een niet-limitatieve lijst van zaken die indien relevant afhankelijk van het gekozen alternatief op **projectniveau** verder zullen onderzocht worden:

- Delfstoffentoets
- Begroting grondverzet in geologische lagen met hoogwaardige aanwendingsmogelijkheden i.k.v. delfstoffenbevoorrading
- Het voorzien van voldoende bufferruimte (ikv geluidshinder, fijn stof en milieuhinder) ten aanzien van de aanleg van de NX in de nabijheid van het dorp, de stationswijk en de strandwijk van Zeebrugge;
- Cumulatieve effecten als gevolg van andere bemalingen in de omgeving;
- De kaaien ten zuiden en ten noorden van de Visartsluis kunnen gezien de nabijheid van de woonwijk uitgerust worden met bv. een wachthaven voor binnenlichters, met voorzieningen voor drinkwater en walstroom. Iets wat momenteel in Zeebrugge nog niet bestaat. Een eventuele uitbreiding van de jachthaven behoort dan ook tot de mogelijkheden.

- Eenmaal een bepaald scenario wordt gekozen, dient er bestudeerd te worden wat de invloed zal zijn op het bestaande CCTV (camera bewaking - closed circuit television) en scheepvaartverkeer in de haven van Zeebrugge
- Enz.

## **12 LEEMTEN IN DE KENNIS**

### **12.1 Met betrekking tot het plan**

Momenteel zijn de kenmerken van de bouwfase, zoals werfzones, tijdelijke werfwegen, planning en uitvoeringstermijn, ... nog niet gekend. Er zijn wel grondinnameplannen opgemaakt, die een voldoende beeld geven van welke zones maximaal moeten onteigend worden om de werkzaamheden te kunnen uitvoeren. Deze grondinnameplannen zijn in voorliggend milieuonderzoek als basis gebruikt om de maximale onteigening te bepalen. Op strategisch niveau wordt dit als voldoende geacht.

Momenteel staat nog niet vast hoe de tunnels zullen aangelegd worden (in open sleuf, via persboringen, etc).

Momenteel is manier waarop de wandel- en fietsvoorzieningen zullen gerealiseerd worden nog niet gekend. De ruimtelijke nabijheid van de andere stromen zal pas in een latere fase in detail bepaald worden. De situering waar deze voorzieningen zullen komen is wel gekend. Dit is voldoende voor de beoordeling op strategisch niveau.

Voor de strategische milieubeoordeling, waarbij de hoofddoelstelling het aangeven is van de onderscheidende milieueffecten tussen de verschillende alternatieven, vormen bovenvermelde leemten in kennis bijgevolg geen probleem.

### **12.2 Met betrekking tot de referentiesituatie**

In voorliggende milieubeoordeling zijn geen nieuwe verkeerstellingen, geluidsmetingen, ... uitgevoerd in functie van de effectbeoordeling. Op basis van de beschikbare informatie en expert judgement kan er toch een beeld gevormd worden van de referentiesituatie inzake mobiliteit, geluid, verkeer, ...

### **12.3 Met betrekking tot de effectbeschrijving en -beoordeling**

Voor het oosten van het studiegebied werden nog geen grondwatermodelleringen uitgevoerd waarbij de effecten van een open getijhaven (alternatief Verbindingsdok) en aanpassen aan het Tweelingenkanaal worden gesimuleerd. Dit heeft ook tot gevolg dat er een leemte in de kennis aanwezig is voor de inschatting van de ecohydrologische effecten voor alternatief Verbindingsdok. De effecten in het oosten werden louter ingeschat op basis van expert judgement en dienen met de nodige omzichtigheid behandeld te worden.





## 13 MONITORING EN EVALUATIE

Op strategisch niveau dringt er zich geen monitoring en evaluatie op.

Op projectniveau, eens er een keuze gemaakt is voor een voorkeursalternatief, zal afhankelijk van deze keuze volgende monitoring aangewezen zijn:

- evaluatie naar de impact op het archeologisch erfgoed;
- tijdens de bouwwerkzaamheden minstens een monitoring van de effecten inzake zettingen ter hoogte van bewoning als gevolg van de bouw van de nieuwe wegenis en/of als gevolg van de bouw van een nieuwe sluis;
- tijdens de bouw- en exploitatiefase bij de alternatieven waar een nieuwe uitwateringsconstructie wordt voorzien voor het Tweelingenkanaal een evaluatie van deze nieuwe uitwatering noodzakelijk zijn;



## **14 TEWERKSTELLING, INVESTERING EN GEBRUIKTE MATERIALEN**

Voor de bouw van een sluis wordt klassiek vooral staal en beton gebruikt. De bruggen over de sluis alsook de sluisdeuren zelf worden uit staal gebouwd. Deze bruggen en deuren bevinden zich op- en afwaarts de sluiskolk in het zogenaamd sluishoofd. Dit sluishoofd is een groot massief onderdeel dat opgetrokken wordt in gewapend beton. Voor wat de sluiskolk betreft wordt, afhankelijk van de manier van bouwen, gebruik gemaakt van gewapend beton alleen of in combinatie met staal (damplanken en buispalen, deze zotten dan veelal wel onder de waterlijn).

De wegeis in de omgeving zal voorzien worden van een verharding hetzij uit asfalt, hetzij uit beton.

Wat betreft de investeringskosten, kan er verwezen worden naar de maatschappelijke kosten baten analyse die momenteel in opmaak is en die samen met de milieubeoordeling bij het voorkeursbesluit zal gevoegd worden.



## 15 INTEGRATIE EN EINDSYNTHESE

In voorliggende eindsynthese worden de verschillende milieueffecten van de alternatieven en varianten, die op strategisch niveau van belang zijn, beschreven. De verschillende alternatieven worden in deze eindsynthese met elkaar vergeleken op basis van de onderscheidende effecten.

Deze eindsynthese kan gebruikt worden bij de verdere opmaak van de synthesesnota en later bij het voorkeursbesluit, waarbij ook andere beleidsrelevante aspecten, zoals bijvoorbeeld socio-economische en nautische aspecten in rekening gebracht kunnen worden.

Het beoordelingskader dat in de milieubeoordeling wordt gebruikt is:

- Aanzienlijk positief/negatief effect
- Negatief/positief effect
- Beperkt negatief/positief effect
- Verwaarloosbaar/geen effect

Een overzichtstabel van de milieubeoordeling van de verschillende effectgroepen per discipline geeft een duidelijk beeld van de verschillen tussen de alternatieven. Na de overzichtstabel wordt per discipline een uiteenzetting gegeven van de verschillende effectgroepen per alternatief.

Tabel 15.1: Integratie en eindsynthese van de milieueffecten

	Visart		Visart-oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	oost	west	Nx tunnel	Nx boven
<b>DISCIPLINE BODEM</b>										
Wijziging bodem-stabiliteit	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1
<b>DISCIPLINE WATER</b>										
Bemaling	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1	-1	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0
Wijziging grondwater-systeem	-1	0	-1	0	+1	+1	+1	0	-1 (?)	-1 (?)
Impact oppervlakte-water-huishouding	0	0	0	0	+1	+1	0	0	-1	-1
Impact oppervlakte-waterkwaliteit	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-2	-2
Impact sediment-huishouding	0	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1
<b>DISCIPLINE GELUID &amp; TRILLINGEN</b>										
Aanlegfase	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-2
Exploitatiefase										
Wegverkeer	+2	-1	+2	0	+2	+1	+1	0	+2	+2
Tram/spoorverkeer	0	0	0	0	+2	+2	0	-1	+2	+2
Scheepvaart	-1	-1	-1	-1	+1	+1	0	-1	+1	+1
<b>DISCIPLINE LUCHT &amp; KLIMAAT</b>										
Wegverkeer	0/+1	-1	0/+1	-1	0/+1	-2	0/+1	0/+1	+1	0
Scheepvaart										
Vaartijd	0	0	0	0	0/+1	0/+1	+1	+1	+1	+1
Aantal schepen	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Nabijheid sluizen	-2	-2	-1	-1	+2	+2	-1	-3	+1	+1
<b>DISCIPLINE MENS MOBILITEIT</b>										



Voetgangers-voorzieningen	-2	-3	-2	-3	-2	-2	+2	+2	-2	-3
Fietsnetwerk	-1	-2	-1	-2	-2	-2	+1	+1	-3	-3
Openbaar vervoer (tram en trein)	-1	-1	-1	-1	-2	-2	0	0	+2	+2
Openbaar vervoer (bus)	0	-2	0	-2	-2	-2	0	0	-1	-1
Wegverkeer	+2	0	+2	0	-2	-2	+2	+2	-2	-2
Spoorverkeer	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1
DISCIPLINE BIODIVERSITEIT										
Ecotoop-/biotoop-verlies	0	0	0	0	0	0	-3	0	-2	-2
Impact op waterhuis-houding	0	0	0	0	0	0	(0)?	0	(-2/-3)?	(-2/-3)?
Structuur-kwaliteit	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	-1	-1
Rust-verstoring	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	-2
Versnippering/barrièrewerking	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1
DISCIPLINE LANSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED										
Structuur- en relatiewijziging	-3	-3	-2	-2	-2	-2	+2	-3	+2	+2
Wijziging van de erfgoedwaarde	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-3	-2	-2
DISCIPLINE MENS										
Impact op wonen : grondinname	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-3	-2	-2
Impact op wonen: kwetsbare groepen	-2	-2	-2	-2	-3	-3	+1	+1	-1	+1
Impact op werken: industrie	0	0	0	-1	-1	-2	-3	-2	-3	-3
Impact op werken: binnen-scheepvaart	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Impact op werken: visserij	-1	-1	-1	-1	-2	-2	0	0	0	0
Impact op recreatie: jachthaven	-2	-2	-2	-2	-1	-1	0	0	0	0
Impact op recreatie: cruiseterminal	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0
Impact op recreatie: zeescouts	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1
Impact op sportterreinen	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0
Impact op leidingen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-2
Ruimtelijke samenhang	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	+1	+1	+1
Belevingswaarde	-1	-2	-1	-2	-1	-1	+2	-3	0	0
Hinderaspecten:										
Verkeershinder	+2	0	+2	0	-3	-3	+3	+3	-2	-2
Geluidshinder	+3	-1	+3	-1	+3	+3	0	-3	+3	+3
Hinder door wijziging luchtkwaliteit	-3	-3	-1	-3	+3	-2	-1	-3	+3	+3

	Visart		Visart-oost		Carcoke		Vandamme		Verbindingsdok	
	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	Nx tunnel	Nx boven	oost	west	Nx tunnel	Nx boven
Hinder door zettingen	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	0	0
Ongerstheid/ psychosomatische effecten door onteigening	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-3	-2	-2

## 15.1 Bodem

Op strategisch niveau wordt de impact op het aspect bodem beperkt tot de **wijziging van de bodemstabiliteit met eventuele zettingen** tot gevolg. De impact door een wijziging in het bodemgebruik, wordt hierna besproken onder het aspect mens, biodiversiteit en landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie. Wat betreft de aanwezige bodemverontreinigingen, zoals ter hoogte van de Carcoke site, kan er aangenomen worden dat mits naleving van de vigerende wetgeving omtrent de behandeling van aanwezige verontreiniging en calamiteiten, het project geen aanleiding geeft tot belangrijke en onderscheidende effecten op de bodemkwaliteit.

Zettingen kunnen zich vooral voordoen in zware (klei) en veenhoudende gronden. Het projectgebied ligt historisch gezien in poldergebied, waar kleiig materiaal primeert en waar veenlagen aanwezig zijn. Zij kunnen ontstaan door ontwatering (zoals bemaling) of door langdurige belasting van de bodem. Deze laatste worden op strategisch niveau niet bestudeerd aangezien zij uitsluitend lokaal, ter hoogte van de infrastructuur, zullen voorkomen en bijgevolg geen onderscheidende effecten met zich meebrengen.

In alle alternatieven en beide varianten (Nx tunnel en Nx bovengronds), zullen in meer of mindere mate bemalingen noodzakelijk zijn, waardoor bodemzettingen kunnen optreden. Het effect wordt zonder milderende maatregelen als aanzienlijk negatief beoordeeld, maar kan in alle alternatieven (en varianten) gemilderd worden door een (gedeeltelijke) retourbemaling al of niet in combinatie met waterkerende schermen. Rekening houdend met de milderende maatregelen wordt het effect voor de alternatieven Visart, Vandamme en Verbindingsdok als beperkt negatief beoordeeld. Het Carcoke-alternatief zal een negatief effect hebben op bodemstabiliteit, vermits er in dit alternatief bemaling kan toegepast worden in alle bouwkuipen, en dit een geringe grondwaterverlaging tot gevolg zal hebben, die kan aanleiding geven tot bodemzettingen in de aanpalende industriegebieden. Tevens wordt ter hoogte van de Visartsluis een tramtunnel voorzien waarbij ook bemaling noodzakelijk zal zijn, en op deze locatie ook een negatief effect op bodemstabiliteit in de omgeving kan teweeg brengen.

## 15.2 Water (grond- en oppervlaktewater)

Binnen het aspect water ligt op strategisch niveau de nadruk op:

- effecten van gewijzigde oppervlaktewaterpeilen en -geometrie op de grondwaterstijghoogtes in de achterhaven;
- effecten op de kwaliteit (in termen van verzilting) van het grondwater;
- permanente effecten van bemalingen (tijdens de aanlegfase) op de grondwaterkwaliteit (verzilting);
- wijzigingen in het afvoergedrag van de aanwezige waterlopen;
- effecten op de sedimenthuishouding.

Wat betreft de **bemalingen** heeft het alternatief Carcoke voor beide varianten (Nx tunnel en Nx bovengronds) een beperkt negatief effect op de grondwaterhuishouding. Enerzijds omwille van het feit dat in het Carcoke alternatief de bemaling over de volledige bouwkuip kan uitgevoerd worden, en de effecten dus iets verder voelbaar kunnen zijn, anderzijds omdat er op 2 locaties een bemaling wordt voorzien (thv de sluis en thv tramtunnel). Voor de andere alternatieven werd op basis van de haalbaarheidsstudie gekozen voor het gebruik van retourbemaling binnen een gedeelte van de bouwkuip, waardoor de impact van de bemaling zoveel mogelijk beperkt werd. Voor het Verbindingsdok alternatief wordt een bemaling niet haalbaar geacht, en wordt een andere uitvoeringsmethode gekozen met een minimale impact op de grondwaterstanden. Voor deze alternatieven wordt de impact als verwaarloosbaar/beperkt negatief beoordeeld.

Wat betreft de **wijziging van het grondwatersysteem** zullen de alternatieven Carcoke (beide varianten) en Vandamme oost een beperkt positief effect hebben op het grondwatersysteem. In het Carcoke alternatief omwille van een reductie van de zoutwaterintrusie vanuit het Boudewijnkanaal (vermits er in de getijzone een gemiddeld lager zeepeil dieper landinwaarts wordt gecreëerd). In het Vandamme oost alternatief wordt door het inkokeren van het Tweelingenkanaal een toenemende verzilting verwacht in het oosten van het studiegebied, t.h.v. het aandachtsgebied Kleiputten van Heist, wat een positieve impact heeft op de natuurwaarden van het gebied Kleiputten. Voor het alternatief Verbindingsdok wordt een lichte verdroging en verzoeting verwacht, om sluitende conclusies te geven is een grondwatermodelleringsstudie aangewezen. Voor de varianten waarbij de Nx in een tunnel wordt aangelegd, zal de aanwezigheid van de tunnel een permanent effect op de grondwaterstand veroorzaken, dit is echter lokaal, en dus beperkt negatief.

De **impact op de oppervlaktewaterhuishouding** wordt beperkt negatief beoordeeld voor het alternatief Verbindingsdok (beide varianten), omwille van de inname van een gedeelte van het Afleidingskanaal van de Leie door de open-getijzone. In de andere alternatieven wordt de impact als verwaarloosbaar beoordeeld. Het Carcoke alternatief scoort beperkt positief, omdat in dit alternatief de afwatering van de Polder geoptimaliseerd wordt, namelijk volledige herplaatsing en voorzien van noodpompen, wat een oplossing betekent voor de afwateringsproblematiek.

Als gevolg van de hogere trafieken door de nieuwe (en bestaande) sluis kunnen de achterhaven en het Boudewijnkanaal nog verder verzilt, dit heeft een (beperkt) negatieve invloed op de **oppervlaktewaterkwaliteit**, in alle alternatieven (en hun varianten). In de alternatieven Carcoke (beide varianten) en Verbindingsdok (beide varianten) zal tevens het onder getij gebrachte deel van de achterhaven volledig verzouten. De impact op de oppervlaktewaterkwaliteit wordt hier als negatief beoordeeld.

In het alternatief Carcoke en Verbindingsdok zal de oppervlakte van de voorhaven uitbreiden, waardoor de wateruitwisseling zal wijzigen en de **sedimentatie** in de groter geworden voorhaven toeneemt. Dit zal een beperkt negatieve invloed hebben op de sedimentatie.

Wat betreft de andere alternatieven, zal de impact op sedimentatie verwaarloosbaar zijn. De varianten (Nx bovengronds of in tunnel) tonen geen verschil binnen het desbetreffende alternatief. In de alternatieven Visart en Visart oost zal een nieuwe toegang tot de jachthaven worden aangelegd. Gezien de kleine oppervlakteveranderingen in de voorhaven en de jachthaven, zal de wijziging in de sedimenthuishouding hier zeer beperkt tot verwaarloosbaar zijn.

## 15.3 Geluid en trillingen

De effecten op het geluidsklimaat worden besproken voor de aanlegfase en de exploitatiefase. Tijdens de aanlegfase gaat het om geluids- en trillingsverstoring ten gevolge van de werken ter hoogte van de nieuwe sluis en wegenis. Tijdens de exploitatiefase zal naast de impact door het stilliggen van een schip tijdens het schutten en een toename van het vrachtverkeer per schip, ook de wijziging van het weg- en spoorverkeer en de mogelijke geluids- en trillingshinder beschreven en beoordeeld worden.

De **bouwfase** van het project, die gekenmerkt wordt door afbraakwerken, bouw nieuwe sluis, bouw nieuwe wegenis, aanleg tunnel (Nx of tram), ... zal gedurende een periode van minimaal 5 jaar veel geluidshinder met zich meebrengen. De impact van geluidshinder t.o.v. de bewoning, wordt voor elk van de alternatieven, met uitzondering van Vandamme oost, als negatief effect beoordeeld. Bij het alternatief Visart en Visart oost zal de geluidsverstoring voornamelijk merkbaar zijn in de woonwijk Zeebrugge Station (afbraak Visartsluis, bouw nieuwe sluis, aanleg Nx) en de zuidelijke zone van Zeebrugge Dorp (aanleg Nx). Bij het alternatief Carcoke zal de impact merkbaar zijn ter hoogte van de woonwijk Zeebrugge Station (afbraak Visartsluis, aanleg Nx), de zuidelijke zone van Zeebrugge Dorp (aanleg Nx) en de woningen in Zwankendamme (aanleg nieuwe sluis). Hier zal dus wel een spreiding van de geluidshinder over verschillende woonwijken optreden, terwijl dit voor het alternatief Visart meer geconcentreerd is ter hoogte van de woonwijk Zeebrugge Stationswijk. Bij het alternatief Vandamme west zal de impact merkbaar zijn ter hoogte van de oostelijke (aanleg nieuwe sluis en wegenis) en zuidelijke zone (aanleg Nx) van Zeebrugge Dorp. Ook hier zal de geluidshinder meer geconcentreerd voorkomen. Bij het alternatief Verbindingsdok zal de geluidsverstoring ten opzichte van de bewoners vooral merkbaar zijn in de noordelijke (aanleg tramtunnel) en oostelijke zone (afbraak Vandammesluis) van Zeebrugge dorp. De bouw van twee nieuwe sluizen en grote delen van de Nx zullen minder geluidshinder ter hoogte van de woonwijken hebben. Het Vandamme oost alternatief scoort als enigste alternatief beperkt negatief, omwille van het feit dat hier geen tunnel aangelegd wordt en er een grotere afstand is van de bouwzone van de nieuwe sluis tot de woningen. Voor elk van de alternatieven geldt dat de geluidsbronnen tijdens de aanlegfase niet continu werken en zich zullen verplaatsen in functie van de voortgang en locatie van de werken. Op dat vlak kan er aangehaald worden dat de geluidshinder voor de alternatieven Visart en Visart oost en Vandamme west het meest geconcentreerd voorkomen en dus meer hinder zullen teweeg brengen voor eenzelfde woonzone.

Wat betreft de geluidshinder afkomstig van het toekomstige **wegverkeer (=exploitatiefase)** scoren de alternatieven waar een tunnel zal gebouwd worden beter dan de alternatieven waar geen tunnel wordt voorzien. Dit komt doordat het geluid door de tunnel zal afgeschermd worden en het geluidsklimaat ter hoogte van enkele woonwijken zal verbeteren. De alternatieven Visart Nx in tunnel, Visart oost Nx in tunnel, Carcoke Nx in tunnel en Verbindingsdok (beide varianten) scoren daarom positief ten aanzien van de toekomstige geluidsbelasting door het wegverkeer. De alternatieven Vandamme oost en Carcoke Nx

bovengronds scoren beperkt positief. Het effect van het wegverkeer in alternatief Vandamme west sluit aan bij Vandamme oost, maar doordat een nieuwe lokale weg aan de oostelijke zijde van Zeebrugge dorp voor een bijkomende geluidsbelasting zal zorgen, wordt dit globaal als verwaarloosbaar beoordeeld. Het alternatief Visart met Nx bovengronds scoort het slechtst (nl. beperkt negatief) ten aanzien van de geluidsbelasting door het wegverkeer, doordat de Nx voor bijkomend verkeerslawaaï in de woonwijken van Zeebrugge zal zorgen.

In relatie tot de geluidsverstoring afkomstig van **tram/spoorverkeer** zal er een positief effect optreden in de alternatieven Carcoke en Verbindingsdok. Dit is vooral te wijten aan de tramtunnel die zal gebouwd worden. Het alternatief Vandamme west scoort beperkt negatief omwille van de opschuiving van de huidige tramlijn aan de oostelijke rand van Zeebrugge Dorp. In de andere alternatieven heerst een verwaarloosbaar effect.

Voor het **scheepvaartverkeer** zullen de alternatieven dicht nabij woningen globaal slechter scoren naar geluidsbelasting en trillingshinder, daar er lokaal meer en grotere schepen zullen passeren en aanmeren in vergelijking met de huidige situatie. Dit is het geval voor de alternatieven Visart (negatief), Visart oost (beperkt negatief) en Vandamme west (negatief). De alternatieven Carcoke en Verbindingsdok scoren hiervoor positief. In Vandamme oost heerst een verwaarloosbaar effect t.a.v. geluidsbelasting door scheepvaartverkeer.

## 15.4 Lucht en klimaat

Het project kan een impact hebben op de luchtkwaliteit door de verwachte toename van het aantal schepen gelinkt aan de bouw van de nieuwe sluisinfrastructuur en door wijzigingen in de verkeersgeneratie- en doorstroming. Ook het stilliggen van de schepen voor of in de sluis en het stilstaand verkeer ter hoogte van de openstaande bruggen, zorgt voor een mogelijk relevante impact op de luchtkwaliteit in de omgeving van de sluis en de bewoning in de onmiddellijke nabijheid. De toename van het aantal schepen is voor elk van de alternatieven gelijk, waardoor dit effect niet onderscheidend is. De effecten op de luchtkwaliteit zijn vooral onderscheidend afhankelijk van de ligging van de nieuwe sluis/sluizen en de nieuwe wegen tot de woonwijken.

De effecten van het **wegverkeer op de emissies naar lucht** worden bekeken op basis van het verschil in voertuigkilometers in relatie tot de verschillende tracés van de Nx doorheen het studiegebied. Hierbij scoort het alternatief Verbindingsdok (Nx in tunnel) het best, hier wordt een verbetering van de luchtkwaliteit verwacht (een emissieverlaging van >5%) t.o.v. de huidige situatie, door een betere scheiding tussen de verkeersstromen en de woonwijken, dit is een beperkt positief effect. Het alternatief Verbindingsdok (Nx bovengronds) heeft een verwaarloosbaar effect op de emissies door wegverkeer. In het alternatief Carcoke (Nx bovengronds) zal de luchtkwaliteit afnemen (een emissietoename van >50%) t.o.v. de huidige situatie, dit alternatief scoort het slechtst, nl. negatief. Voor de alternatieven Visart (Nx bovengronds) en Visart oost (Nx bovengronds) nemen de verkeersemissies beperkt toe, dit is een beperkt negatief effect. De overige alternatieven (Carcoke (Nx in tunnel), Visart (Nx in tunnel), Visart oost (Nx in tunnel), Vandamme oost, Vandamme west) geven aanleiding tot een vermindering in verkeersemissies voornamelijk als gevolg van een betere doorstroming gelinkt aan de aanwezigheid van een tunnel, doch ook in beperktere mate. Hierbij is het belangrijk dat bij verdere concretisering van het voorkeursalternatief en in het geval er een tunnel wordt voorzien, de ligging van de tunnelmonden op een zo ver mogelijke afstand van de woonkernen, scholen, etc wordt voorzien.

De effecten van het **scheepvaartverkeer op de emissies naar lucht** worden bepaald door de doorvaartijd naar de nieuwe sluis/sluizen en de afstand van de nieuwe sluis/sluizen tot de woonkernen. Wat betreft de doorvaartijd, zal er geen tot een verwaarloosbaar effect zijn voor de alternatieven Visart en Visart oost. Voor de alternatieven Carcoke, Vandamme en Verbindingsdok zal de doorvaartijd positiever zijn. Wat betreft de afstand tot de woonkernen, scoren de alternatieven Visart (negatief) en Vandamme west (aanzienlijk negatief) het slechtste, de nieuwe sluis wordt hier dan ook aangrenzend aan de woonkernen gebouwd. De impact van emissies naar lucht ter hoogte van de woonkernen zal een positief effect hebben voor de alternatieven Carcoke (positief) en Verbindingsdok (beperkt positief). De alternatieven Visart oost en Vandamme oost scoren beperkt negatief.

De emissies van het **tram/spoorverkeer** geven geen onderscheidende effecten tussen de alternatieven naar luchtkwaliteit.

## 15.5 Mens - Mobiliteit

De impact van het project op de mobiliteit wordt bekeken ten aanzien van:



- Voetgangersvoorzieningen in de oost-westelijke richting binnen het studiegebied;
- Fietsnetwerk;
- Openbaar vervoer (tram en trein);
- Openbaar vervoer (bus);
- Autoverkeer (lokaal en bovenlokaal);
- Goedervervoer via het spoor.

De impact wordt beoordeeld afhankelijk van de omlooptijd en in hoeverre het lokaal verkeer (= lokaal gemotoriseerd verkeer, fietsverkeer en voetgangersverkeer) al dan niet ruimtelijk gebundeld wordt met het bovenlokaal verkeer (= gemotoriseerd verkeer dat gebruik maakt van de Nx). De verwachte verkeersgeneratie en verkeersstromen die gepaard gaan met het complex project worden als dusdanig niet beoordeeld. Zij vormen een kenmerk van het project zelf.

Wat betreft de **voetgangersvoorzieningen** scoren de alternatieven Visart (Nx bovengronds), Visart oost (Nx bovengronds) en Verbindingsdok (Nx bovengronds) aanzienlijk negatief, door de grotere omlooptijd en de minder grote scheiding tussen het lokaal en bovenlokaal verkeer in vergelijking met de tunnelvarianten. Voor het alternatief Verbindingsdok kan de aanleg van een voetgangerstunnel wel een milderende van het effect betekenen. De alternatieven waar de Nx in tunnel wordt aangelegd (Visart, Visart oost, Verbindingsdok) en de alternatieven Carcoke (Nx in tunnel en bovengronds) hebben een negatief effect op de voetgangersvoorzieningen. De alternatieven Vandamme oost en west scoren hier positief, omdat er in de westelijke zone van het plangebied, ter hoogte van de huidige Visartsluis een vaste voetgangersverbinding wordt voorzien. Dit zal een positief effect hebben op de wandelas tussen de woonkernen Zeebrugge Station en Zeebrugge Dorp.

De impact op het **fietsnetwerk** loopt grotendeels gelijk als de beoordeling voor de voetgangers. Naargelang de omrijfactor van deze fietsroute (of van de alternatieve fietsroute bij het open staan van een brug) toeneemt, krijgt het alternatief een beperkt negatief (omrijfactor tussen 0 en 1.2), een negatief (omrijfactor tussen 1.2 en 1.4) of een aanzienlijk negatieve beoordeling (omrijfactor groter dan 1.4). Bijkomend wordt in de beoordeling rekening gehouden met de afstand van de fietsvoorziening met het bovenlokaal verkeer en de aan- of afwezigheid van een alternatieve fietsroute. Op die manier kan de beoordeling soms negatiever/positiever beoordeeld worden dan enkel op basis van de omrijfactor. De alternatieven Visart (Nx in tunnel), Visart oost (Nx in tunnel) en Carcoke (Nx in tunnel en bovengronds) worden als beperkt negatief beoordeeld. De alternatieven Visart en Visart oost, waarbij de Nx bovengronds wordt aangelegd worden als negatief beoordeeld. De alternatieven Verbindingsdok (Nx in tunnel en bovengronds) worden als aanzienlijk negatief beoordeeld. De omrijfactor voor de fietsers is hierbij zeer groot; de fietsers moeten namelijk tot aan de nieuwe sluis rijden om zo Heist te bereiken. De alternatieven Vandamme oost en west scoren hier beperkt positief.

Wat betreft het **openbaar vervoer**, wordt de impact op tram, trein en bus bepaald. Het project zal ten aanzien van de **tram** afhankelijk van het alternatief een impact hebben op de reistijd (omrijfactor), barrièrewerking en/of de bereikbaarheid en/of sociale veiligheid van de tramhaltes. De alternatieven Visart en Visart oost zullen een beperkt negatief effect hebben op het tramverkeer, omwille van een iets langere reistijd (maximaal 1,5 minuut). Het project heeft voor elk van de alternatieven geen impact op de treinstations. In het alternatief Carcoke wordt de tram in een tunnel aangelegd. Hierdoor zal de tramhalte Zeebrugge – Vaart niet meer aangedaan worden, waardoor dit als negatief wordt beoordeeld. Hier kan een wel een ondergrondse tramhalte voorzien worden als milderende maatregel, wat naar sociale controle en zichtbaarheid in het straatbeeld wel minder gewenst is. De effecten bij de alternatieven Vandamme west en oost zijn verwaarloosbaar; hier kan een achtvormige beweging van de tram noodzakelijk zijn op basis van de werking van de sluizen en bruggen. De alternatieven Verbindingsdok scoren positief door een snelle doorstroming ter hoogte van de huidige Visartsluis en een tramtunnel ter hoogte van het nieuwe doorvaartkanaal.

Wat betreft het **busvervoer**, zal de impact negatief zijn voor het alternatief Visart (Nx bovengronds), Visart oost (Nx bovengronds) en Carcoke (Nx in tunnel en bovengronds). -De trajecttijd op lijn 47 zal in vergelijking met de huidige situatie sterk toenemen (o.a. door een langere omleiding of omdat de draaibrug over het nieuwe doorvaartkanaal veel kan open staan). Voor deze alternatieven kunnen als milderende maatregel alternatieve busroutes onderzocht worden.

Voor het Verbindingsdok (Nx in tunnel en bovengronds) wordt het effect beperkt negatief beoordeeld, omwille van de grote omrijfactor voor lijn 45. Voor de andere alternatieven is het effect verwaarloosbaar.

Het project heeft bij elk alternatief een impact op het **bovenlokaal en lokaal autoverkeer**. Belangrijk hierbij is dat bij alle alternatieven (en varianten) de “Nx” wordt gerealiseerd. De realisatie van de Nx kadert in de implementatie van de vooropgestelde wegcategorisering binnen het Mobiliteitsplan van Brugge. Door op de Nx prioriteit te geven aan een goede doorstroming, zal de Nx verkeersontlastend werken voor de wegen van een lagere categorie en bijgevolg ook de woonkernen. Sowieso wordt de aanleg van de Nx op zich als een aanzienlijk positief effect beoordeeld inzake verkeersveiligheid, verkeersleefbaarheid en verkeersdoorstroming. De mate waarin deze doorstroming voor het bovenlokaal verkeer op de Nx wordt gerealiseerd is wél verschillend naargelang de alternatieven en varianten. Als de Nx in tunnel wordt aangelegd, is de doorstroming bijvoorbeeld beter dan wanneer de Nx bovengronds wordt aangelegd. Bij de beoordeling van de impact wordt tevens rekening gehouden met het al of niet gescheiden zijn van het lokale en bovenlokale verkeer en de impact op de rijtijd hierbij. Ook de rijafstand en de aard van de conflicten bepalen mee de impact.

Op die manier wordt de impact van het project op de alternatieven Visart (Nx in tunnel), Visart oost (Nx in tunnel) en Vandamme (oost en west) positief beoordeeld. De alternatieven Visart en Visart oost, waarbij de Nx bovengronds wordt aangelegd, hebben een verwaarloosbaar tot geen effect. De alternatieven Carcoke en Verbindingsdok scoren voor beide varianten negatief, voornamelijk door de grote omrijfactor en bijgevolg toename van de trajecttijd voor het lokale verkeer dat over de nieuwe sluis/sluizen zal moeten rijden.

De impact van het project op het **goederenspoor** zal beperkt negatief zijn voor alle alternatieven, met uitzondering van het alternatief Visart en Visart oost met Nx bovengronds die negatief worden beoordeeld. In deze laatste alternatieven zal er een korte afstand zijn tussen de sluis en de kruising van de Nx met de spoorweg, waardoor het niet mogelijk is om een ongelijkvloerse kruising met de spoorweg te realiseren. De havenontsluitingsweg kruist hier bijgevolg gelijkvloers met de goederenspoorweg, wat als negatief effect wordt beoordeeld.

## 15.6 Biodiversiteit

Wat de impact op biodiversiteit betreft, is er een onderscheidend effect tussen de verschillende alternatieven. De alternatieven Vandamme oost en Verbindingsdok (beide varianten) resulteren in een permanente **ecotoopinname** ter hoogte van het Habitatrichtlijngebied en VEN-gebied Kleiputten van Heist, wat respectievelijk als een aanzienlijk negatief effect en matig negatief effect wordt beoordeeld. De andere alternatieven leiden niet tot ecotoopverlies van kwetsbare habitats en soorten. Door de aanleg van een nieuwe zeesluis zal er in bepaalde alternatieven (vnl. Verbindingsdok en Carcoke) een inname van een deel van de dokken, slaap- en rustplaats voor watervogels, optreden. Dit effect wordt echter als verwaarloosbaar beoordeeld omdat er binnen de haven voldoende open water aanwezig blijft.

De beoordeling van de **impact op de waterhuishouding** binnen het aspect biodiversiteit gebeurt op basis van de aanwezigheid van grondwaterafhankelijke of beïnvloedbare biotopen binnen de invloedstraal van de diverse alternatieven, de impact op de verziltingssituatie en de impact op de grondwaterstand. De meest westelijk gesitueerde alternatieven (Visart, Visart oost en Carcoke) en het alternatief Vandamme west veroorzaken geen wijzigingen in de waterhuishouding met mogelijke belangrijke gevolgen voor grondwaterafhankelijke of beïnvloedbare biotopen in de omgeving. Dit is wel het geval voor de alternatieven Vandamme oost en Verbindingsdok. Deze kunnen vooral een impact hebben op de Kleiputten van Heist (VEN- en Habitatrichtlijngebied). De aanwezige en beoogde zilte graslanden ter hoogte van de Kleiputten van Heist zijn geheel afhankelijk van zilt grondwater en een hoge grondwaterstand en zijn bijgevolg kwetsbaar voor verdroging en/of een wijziging in de samenstelling van het grondwater.

De impact van het alternatief Verbindingsdok wordt als negatief tot aanzienlijk negatief beoordeeld. Doordat de nieuwe sluizen meer landinwaarts worden gebouwd, komt een deel van het Verbindingsdok (het gedeelte op zelfde hoogte gelegen als de Kleiputten van Heist) onder invloed van de getijdenwerking. Het gemiddelde oppervlaktewaterpeil in het Verbindingsdok daalt hier meer dan een meter t.a.v. het huidige peil op deze locatie. Hierdoor kan een afname van de grondwaterdruk vanuit het Verbindingsdok naar de omliggende gebieden verwacht worden. Bovendien verdwijnt op deze locatie ook de verhoogde grondwaterdruk vanuit het Schipdonkkanaal (dat op heden een hoger waterpeil heeft dan het Leopoldkanaal en het peil in de Isabellavaart) doordat het Schipdonkkanaal verder zuidelijk uit zal monden in de voorhaven. Deze factoren zullen vermoedelijk leiden tot een lichte verdroging ter hoogte van de Kleiputten van Heist. De afname van de grondwaterdruk kan tevens een afname betekenen van de zoute kwel ter hoogte van de Kleiputten van Heist. Anderzijds is het mogelijk dat de resterende kweldruk vanuit het Verbindingsdok minder weerstand gaat ondervinden door het verdwijnen van de hydraulische barrière, gevormd door het Schipdonkkanaal. De

daling van de grondwatertafel in combinatie met een mogelijke daling in de kweldruk werkt dan weer de infiltratie van zoet regenwater in de hand.

Eventueel zou het effect op de zilte graslanden kunnen geremedieerd worden via een bevoeiing met zeewater uit het nabijgelegen Verbindingsdok. In hoeverre de huidige grondwaterstanden gebiedsdekkend behouden kunnen blijven met bevoeiing is evenwel moeilijk in te schatten. Bovendien kan ook een verschuiving naar andere vegetatietypes optreden. Bijgevolg wordt hier het voorzorgsprincipe gehanteerd en wordt de impact als matig tot aanzienlijk negatief effect beoordeeld.

De **impact op de structuurkwaliteit** van de waterlopen is verwaarloosbaar voor de alternatieven Visart, Visart oost en Vandamme west, omdat de huidige structuurkenmerken hier zeer zwak zijn. Bij het alternatief Vandamme oost worden het Schipdonk- en Leopoldkanaal over een 1 km ingebuisd. Bij het alternatief Verbindingsdok verdwijnt een deel van het Schipdinkkanaal met waardevolle structuurkenmerken over een afstand van ca. 600m. Bij de Carcoke alternatieven kan er een impact zijn op de waardevolle structuurkenmerken van de Lisseweegse Vaart en het Boudewijnkanaal. Door de beperkte ecologische functie van deze segmenten, gelegen tussen wegen en in een havenomgeving, wordt voor deze alternatieven de impact als beperkt negatief beoordeeld.

Wat **rustverstoring** betreft, wordt het effect voor de alternatieven Visart (huidig en oost) en Carcoke als verwaarloosbaar beoordeeld, omdat de voor avifauna belangrijke zones op een voldoende afstand van de nieuwe zeeluisen en wegen is gesitueerd zijn. De impact op het Vandamme alternatief (oost en west) wordt als beperkt negatief beoordeeld op basis van de verwachte rustverstoring in het Verbindingsdok tijdens de aanlegfase. Tijdens de exploitatiefase zal het effect hier verwaarloosbaar zijn. Bij het Verbindingsdok alternatief wordt het effect als negatief beoordeeld omwille van de verwachte rustverstoring ter hoogte van het Verbindingsdok (aanleg- en exploitatiefase) en de Kleiputten van Heist (aanlegfase).

Binnen de effectgroep **versnippering en barrièrewerking** wordt het aspect vismigratie in beschouwing genomen. Het Leopoldkanaal is aangeduid als prioritaire waterloop voor paling. In het studiegebied zijn momenteel volgende vismigratieknelpunten aanwezig: Visart- en Vandammesluis (monding Boudewijnkanaal), Leopold- en Schipdonkkanaal, stuw uitmonding Isabellavaart en diverse stuwen op de Lisseweegsevaart. Indien bij elk van de alternatieven bij het ontwerp van de nieuwe sluis rekening wordt gehouden met de nieuwste methodes voor vismigratie, is het mogelijk om het knelpunt van vismigratie op te heffen. Bij de alternatieven Vandamme (oost en west) en Verbindingsdok kan er bijkomend, bij de heraanleg van het Tweelingenkanaal, ook een opheffing van het vismigratieknelpunt optreden. Het opnemen van oplossingen voor de bestaande vismigratieknelpunten wordt hier als een milderende maatregel op planniveau opgenomen.

De conclusie van de **passende beoordeling en verscherpte natuurtoets** luidt als volgt:

*Voor de alternatieven Visart, Visart-oost, Carcoke en Vandamme west wordt besloten dat de aanwezige natuurlijke kenmerken niet worden aangetast of beoogde natuurdoelen van het Habitatrictlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet onmogelijk worden gemaakt. Daarnaast leiden de ingrepen bij deze alternatieven niet tot onvermijdbare en onherstelbare schade aan de natuurwaarden binnen het VEN-gebied 'Baai van Heist, Sashul, Vuurtorenweide en Kleiputten van Heist'.*

*Bij het alternatief Vandamme oost treedt een omvangrijk permanent ruimtebeslag op van habitatype 1330\_hpr (actueel habitat + zone onder contract). Het behalen van de natuurdoelen voor het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' komt hierdoor in het gedrang (aanzienlijk negatief effect). In het kader van de verscherpte natuurtoets (VEN) wordt het permanent ruimtebeslag beschouwd als vermijdbare schade aan de natuurwaarden van het VEN-gebied.*

*Het ecotoop- en biotoopverlies voor het alternatief Verbindingsdok wordt niet als een aanzienlijk negatief effect beschouwd mits een optimalisatie van het ontwerp als een strike randvoorwaarde voor het project gehanteerd wordt, zodanig dat er geen ruimtebeslag optreedt van open ruimte binnen VEN-gebied. Omwille van de leemte in de kennis met betrekking tot de omvang van mogelijke verzoeting en verdroging ter hoogte van de Kleiputten van Heist kan voor dit alternatief Verbindingsdok evenwel geen complete uitspraak geformuleerd worden aangaande de effecten op het SBZ-H en VEN.*

## 15.7 Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie

Binnen het bestaande havenlandschap zijn er twee belangrijke structuren: enerzijds de havenstructuur en anderzijds het woonweefsel. De bouw van een nieuwe sluis en nieuwe wegenis zorgt voor een structuur- en relatiewijziging van het landschap en heeft afhankelijk van het alternatief een impact op bepaalde bouwkundige erfgoedelementen. Binnen de invloedszone van de alternatieven zijn geen beschermde erfgoedelementen gelegen.

In relatie tot **structuur- en relatiewijziging** scoren de alternatieven Vandamme oost en Verbindingsdok (Nx tunnel of bovengronds) positief. In het alternatief Vandamme oost ontstaat een bundeling van de sluisinfrastructuur; bij het Verbindingsdok wordt de nieuwe sluis gebouwd binnen bestaand havenlandschap. In beide alternatieven wordt de Visartsluis buiten dienst gesteld, wat potenties biedt naar ontsnippering van de landschappelijke structuur en relatie tussen de woonwijken Zeebrugge Dorp en Stationswijk.

De alternatieven Visart (Nx tunnel of bovengronds) en Vandamme west scoren voor deze effectgroep aanzienlijk negatief. De alternatieven Visart oost (Nx tunnel of bovengronds) en Carcoke (Nx tunnel of bovengronds) scoren negatief. Bij de oostelijk gelegen alternatieven (Visart, Visart oost, Carcoke) ontstaat er een functionele versnippering tussen de woonwijken Zeebrugge Stationswijk en Zeebrugge Dorp. Bij het alternatief Visart wordt er bijkomend een relatief groot aantal woningen ingenomen, wat een negatieve invloed heeft op de landschapsstructuur van deze woonkern. Door deze inname zal het overblijvende deel van de dorpskern enorm klein worden. De bouw van de nieuwe sluis zal voornamelijk bij de oostelijk gelegen alternatieven wel een positieve invloed hebben op de noord-zuid as binnen het havenlandschap. Vandamme west scoort aanzienlijk negatief omdat er door de inname van een groot aantal woningen een aanzienlijke versterking en versnippering van de waardevolle structuur en relaties optreedt.

Wat betreft de **wijziging van de erfgoedwaarden** scoort het alternatief Vandamme oost en Verbindingsdok negatief. Het aanwezige bouwkundig erfgoedelement is in deze alternatieven immers verplaatsbaar, met uitzondering van de Visartsluis die in deze alternatieven buiten dienst wordt gezet en bij het Verbindingsdok zal de Pierre Vandammesluis volledig afgebroken worden. Het alternatief Vandamme oost scoort beter dan Vandamme west omdat er bij Vandamme west een indirecte impact optreedt ter hoogte van de Tuinwijk Zeemanshaard. Het alternatief Vandamme west wordt daarom als aanzienlijk negatief beoordeeld. Gezien de hoge erfgoedwaarde van de Visartsluis met haar sluiswachterwoningen, aanwezige meerpalen, een loods, ... wordt als milderende maatregel voorgesteld om bij de alternatieven Vandamme oost, Vandamme west en Verbindingsdok de sluis (gedeeltelijk) als historisch object te behouden en/of te integreren in de plannen om de twee kernen van Zeebrugge met elkaar te verbinden. Het permanent verlies van de Visartsluis in de alternatieven Visart, Visart oost en Carcoke, samen met een aantal andere bouwkundige erfgoedelementen wordt beoordeeld als aanzienlijk negatief. Deze alternatieven worden daarom als aanzienlijk negatief beoordeeld.

## 15.8 Mens – Socio-organisatorische / ruimtelijke aspecten en gezondheid

Binnen het aspect mens wordt de impact bekeken op bewoners (incl. kwetsbare groepen), bedrijven, recreatie en leidingen. Daarnaast wordt de impact op de ruimtelijke samenhang en veiligheid binnen het studiegebied beschreven en beoordeeld. De impact op het dagelijks ruimtelijk functioneren van het gebied wordt hierna per type ruimtegebruiker (verlies aan ruimte en gebruiksmogelijkheden) en per onderscheiden impactgroep (bv. barrièrevorming, beleving, ruimtelijke samenhang) geëvalueerd.

### 15.8.1 Impact op bewoners, inclusief kwetsbare groepen

#### Grondinname

Een belangrijke impact op bepaalde **bewoners** is het areaalverlies ten gevolge van noodzakelijke grondinnemingen en onteigeningen voor de realisatie van de nieuwe sluis, tunnels, wegen... . In het alternatief Vandamme west zullen ca. 184 woningen onteigend moeten worden, gezien deze in de voorziene grondinname zone liggen. Dit effect wordt als aanzienlijk negatief beoordeeld, mede door het feit dat de volledige oostelijke randzone van de woonkern Zeebrugge dorp hierdoor zal verdwijnen.

In het alternatief Vandamme oost is de grondinname ter hoogte van bestaande woningen beperkt tot slechts 2 woningen (achterbouw/tuinhuis), wat als beperkt negatief wordt beoordeeld. Eventueel kan het tracé voor

de nieuwe wegnis hier zo aangepast worden dat deze onteigeningen niet meer moeten gebeuren. In dat geval buigt het effect om naar een verwaarloosbaar effect.

In de overige alternatieven dienen er tussen de 15 en 70 woningen onteigend te worden, wat een negatieve impact heeft op de woonfunctie. De onteigeningen in het alternatief Verbindingsdok zijn vooral noodzakelijk voor de aanleg van de tramtunnel; in de alternatieven Visart en Visart oost zijn de onteigeningen noodzakelijk voor de aanleg van de nieuwe sluis en wegnis; in het alternatief Carcoke vooral voor de aanleg van nieuwe wegnis.

Voor elk van de alternatieven geldt dat bij verdere concretisering van het project gezocht moet worden om het aantal onteigeningen tot een minimum te beperken, door optimalisatie van het tracé, door het gebruik van andere technieken, door een versmalling van de werfzones, etc. Tevens is het belangrijk dat de beslissing inzake voorkeursalternatief zo spoedig mogelijk bekend te maken, zodat er zo spoedig mogelijk duidelijkheid komt over de onteigeningen die wel of niet noodzakelijk zullen zijn.

Wat betreft de impact door grondinname (onteigening) op **kwetsbare of gevoelige menselijke populatie** zal het project voor de aanleg van nieuwe wegnis vooral een impact hebben op de school OLV - Ter Duinen. Enerzijds speelt grondinname van een deel van het schoolterrein en/of de schoolgebouwen een rol, anderzijds zal de bereikbaarheid (verdwijnen van een tramhalte, extra wacht- of omlooptijd) van de school in sommige alternatieven hinder ondervinden. Dit is aanzienlijk negatief voor het Carcoke alternatief (Nx tunnel of bovengronds). In de alternatieven Visart en Visart oost zal de school negatieve hinder ondervinden, omwille van de extra wachttijd en de grondinname voor aanleg van de Nx. In de Vandamme alternatieven zal een beperkte verbetering plaatsvinden omwille van de betere verbinding thv de huidige Visartsluis. In het alternatief Verbindingsdok is er in de tunnel variant wordt een beperkte negatieve hinder ondervonden omwille van de grond- en gebouwinnamen, in de bovengrondse variant is er geen gebouwinnamen en wordt het effect beperkt positief aanzien. Ook hier dient bij verdere concretisering van het project gezocht worden om de grondinname tot een minimum te beperken, en indien mogelijk moet een ondergrondse tramhalte voorzien worden (in het Carcoke alternatief).

### Impact op de belevingswaarde

De belevingswaarde wordt beoordeeld op basis van de ruimtelijke kwaliteit en draagkracht van het gebied door de inrichting en de integratie in de omgeving; de nabijheid van voorzieningen; visuele hinder door de nieuwe zeeluis, nieuwe wegnis, kustveiligheidsmaatregelen, ...

Het alternatief Vandamme oost scoort voor dit aspect het best: er is een sterke toename van de belevingswaarde omwille van de potentiële verbinding tussen de woonwijken van Zeebrugge. Vandamme west daarentegen scoort het slechtst omwille van de inname van een deel van Zeebrugge Dorp waardoor de belevingswaarde in het overige deel van het dorp sterk zal afnemen. De draagkracht van Zeebrugge Dorp zal hierdoor eveneens afnemen.

In de alternatieven Visart bovengronds, Visart oost bovengronds en Carcoke bovengronds zorgt de aanleg van de Nx eveneens voor een afname van de belevingswaarde. In deze alternatieven blijft ook de barrière bestaan tussen de woonwijken van Zeebrugge, enerzijds door het aanleggen van grote sluis, anderzijds door het aanleggen van een breed doorvaartkanaal. Bij het alternatief Visart wordt tevens een relatief groot deel van de woonkern van Zeebrugge Station ingenomen, wat een negatieve impact heeft op de beleving en draagkracht van het resterende deel van de woonkern.

Het alternatief Verbindingsdok heeft een verwaarloosbaar effect, er wordt immers een barrière opgeheven, maar anderzijds ook een nieuwe barrière gecreëerd, doordat het lokaal verkeer, voetgangers en fietsers over de nieuwe sluis moeten rijden om Heist te bereiken. Indien de milderende maatregel, "aanleg van een voetgangers- en fietstunnel onder de toegangsgeul naar het Verbindingsdok" wordt uitgevoerd, zal deze barrière verminderen en zal de ruimtelijke kwaliteit enigszins hersteld worden.

### Hinder- en gezondheidsaspecten

De evaluatie van hinder- en gezondheidsaspecten voor de omwonenden en andere ruimtegebruiksfuncties gebeurt in belangrijke mate op basis van de andere disciplines (zoals geluid, lucht, mobiliteit, bodem) en de gezondheidsadvieswaarden voor lucht en geluid, waarbij rekening wordt gehouden met de afstand tot gevoelige receptoren (in het bijzonder woonzones) en het karakter/oorsprong van de hinder.

Wat betreft **verkeershinder** scoren de alternatieven Vandamme oost en west aanzienlijk positief, er wordt nl. een sterke afname van de verkeershinder verwacht in de woonzones. In tegenstelling tot het Carcoke



alternatief waar een sterke toename van de verkeershinder wordt verwacht in de woonzone Zeebrugge Stationswijk ten gevolge van de draaibrug over het doorvaarkanaal (aanzienlijk negatief effect). Het alternatief Verbindingsdok scoort negatief omwille van de grote omrijfactor over de nieuwe sluis voor het lokaal verkeer. De alternatieven Visart Nx in tunnel en Visart oost Nx in tunnel scoren positief, de bovengrondse varianten hebben een verwaarloosbaar effect m.b.t. de verkeershinder.

Wat betreft **geluidshinder** scoren de alternatieven waar de Nx in een tunnel wordt aangelegd aanzienlijk positief. Ook het alternatief Verbindingsdok Nx bovengronds scoort aanzienlijk positief omwille van de grote afstand van de Nx en de nieuwe sluis tot de woonzones. Het alternatief Vandamme west scoort aanzienlijk negatief, gezien aanpalend aan de woonzone bijkomende geluidsbelasting wordt gecreëerd door de tram, de schepen (in de sluis) en het lokaal verkeer. Het alternatief Vandamme oost zal een verwaarloosbare impact hebben op de woonkernen.

De **hinder door wijzigingen in de luchtkwaliteit** wordt aanzienlijk negatief beoordeeld in de alternatieven Visart (beide varianten), Visart oost (Nx bovengronds) en Vandamme west, omdat de nieuwe sluis en wegenis dichtbij de woonkernen wordt voorzien. Ook bij het alternatief Carcoke (Nx bovengronds) zal de luchtverontreiniging toenemen, maar gezien deze buiten de woonzone gelegen is, wordt dit als negatief beoordeeld. De alternatieven Carcoke (Nx in tunnel) en Verbindingsdok worden positief beoordeeld naar hinder door wijzigingen van de luchtkwaliteit, omdat de nieuwe wegenis en sluis verderaf van de woonkernen worden voorzien. Vandamme oost en Visart oost (Nx in tunnel) krijgen een beperkt negatieve beoordeling.

**Hinder door zettingen** zullen het grootst zijn in Carcoke alternatief, vermits er in dit alternatief de door bemaling beïnvloede oppervlakte het grootst zal zijn. Milderende maatregelen moeten deze zettingen maximaal milderen.

Inzake **ongerustheid en/of psychosomatische effecten** door (nakende) onteigening, is de impact aanzienlijk negatief zijn voor het alternatief Vandamme west. Vandamme oost scoort hier beperkt negatief, daar het aantal onteigeningen beperkt is tot 2. De andere alternatieven scoren negatief. Hier is het vooral van belang dat er zo spoedig mogelijk een beslissing wordt genomen aangaande het voorkeursalternatief, zodat de ongerustheid bij de burgers die niet beïnvloed worden door het voorkeursalternatief kan weggenomen worden.

## 15.8.2 Impact op bedrijven, Vlaamse visveiling, landbouw en marinebasis

De grootste impact op de **bedrijven en industrie** treedt op door areaalverlies, dit zowel door een direct verlies als door een kwaliteitsafname. Verder kan afhankelijk van het alternatief de werking, bereikbaarheid, etc. van de bedrijven beïnvloed worden door het project. De alternatieven Vandamme oost en Verbindingsdok scoren het slechtst: het alternatief Vandamme oost scoort aanzienlijk negatief omwille van de belangrijke impact op de werking van het bedrijf C.RO. Indien voor dit alternatief wordt gekozen, dient in samenwerking met C.RO gezocht te worden naar een volwaardige, kwaliteitsvolle, economisch rendabele herlocalisatie van hun activiteiten in de voor- en achterhaven.

Het alternatief Verbindingsdok scoort eveneens aanzienlijk negatief omwille van de grote totaalinnamen van terminaloppervlakte, bij Wallenius, ICO en C.RO.

Alternatief Carcoke (Nx bovengronds) en Vandamme west scoren negatief omwille van de inname bij ICO. Visart oost (Nx bovengronds) wordt als beperkt negatief beoordeeld, omwille van de beperkte grondinname ter hoogte van ICO, waarbij een deel van het terrein afgesneden wordt door de aanleg van een weg voor lokaal verkeer.

De alternatieven Visart en Visart oost (Nx in tunnel) hebben geen of een minieme impact op de industriële activiteiten (exclusief visveiling en marine basis).

Wat betreft de impact van het project op de **Vlaamse Visveiling**, zal deze bij het alternatief Carcoke het meest negatief zijn, omwille van het feit dat de visveiling in een open getijzone zal komen te liggen. Een volwaardige herlocalisatie van de vismijn en haar bijhorende bedrijven is hierbij noodzakelijk. In de alternatieven Visart en Visart oost zal de vismijn hinder ondervinden omwille van het voorbijvaren van grote zeeschepen, doch de hinder is in beperktere mate. In de overige alternatieven wordt een verwaarloosbare hinder verwacht.

De effecten van het project op de **landbouw** zullen door de werking van de drainage en het peilbeheer gering zal zijn. Met het gevoerde peilbeheer is landbouw in de polders mogelijk, en dit ook langs het sterk verzilt Boudewijnkanaal. Tevens bevindt het zoute grondwater zich op dieptes die niet door landbouwgewassen worden benut. De impact op landbouw wordt als niet onderscheidend tussen de alternatieven aanzien, en worden als verwaarloosbaar beoordeeld.

In de alternatieven Visart en Visart oost is er een inname van de **marinebasis** van maximaal 1,3 ha. In de andere alternatieven is er geen inname ter hoogte van de mariene basis.

### 15.8.3 Impact op recreatie

In het kader van de strategische milieubeoordeling wordt de impact op recreatie beoordeeld voor de jachthaven van Zeebrugge, de cruiseterminal, de werking van de zeescouts en de aanwezige sportterreinen. De impact op de horeca, vakantieverblijven, ... wordt niet meegenomen in de strategische milieubeoordeling vermits deze infrastructuur makkelijker kan verplaatst worden naar een andere locatie.

De **jachthaven** zal het meest hinder ondervinden in de alternatieven Visart en Visart oost, omwille van het voorbijvaren van de grote zeeschepen en de toegang tot de jachthaven die verlegd dient te worden. In het Carcoke alternatief dient de toegang niet verlegd te worden en is er geen inname, dit alternatief scoort beperkt negatief. De alternatieven Vandamme oost, Vandamme west en Verbindingsdok hebben een positief effect op de jachthaven, vermits de huidige Visartsluis gesupprimeerd wordt en er mogelijke potenties zijn tot uitbreiding van de jachthaven.

De **cruiseterminal** ondervindt enkel hinder in het alternatief Vandamme west, omwille van de grondinname van de aanmeermogelijkheden. Tevens zal er op projectniveau verder moeten bekeken worden om de aanvoerroute naar de nieuwe zeesluis te vrijwaren. De impact op de cruiseterminal wordt als negatief beoordeeld in het Vandamme west alternatief. De andere alternatieven zullen geen invloed hebben op de cruiseterminal.

De **zeescouts** zal negatieve effecten ondervinden in het Carcoke alternatief omwille van de grondinname t.h.v. de zeescouts-basis in dit alternatief. In alle alternatieven zal de toename in de (grote zee)scheepsbewegingen een beperkt negatieve impact hebben op de veiligheid van de scoutsboten die in de dokken varen.

Een deel van de **sportterreinen** in Zeebrugge-Dorp zullen in het alternatief Vandamme west deels ingenomen voor de aanleg van de nieuwe sluis en wegenis. Dit wordt als negatief beoordeeld. De andere alternatieven zullen geen invloed hebben op deze sportterreinen.

### 15.8.4 Impact op leidingen

Binnen de zone van de werken zijn er veel leidingen aanwezig, bij de uitvoering van het project zal de exacte locatie van de leidingen moeten in kaart gebracht worden, en moet er met de nodige voorzichtigheid mee worden omgegaan.

In alle alternatieven zal de functie een beperkte hinder ondervinden (beperkt negatief effect). Maar voor de alternatieven Vandamme oost en Verbindingsdok (beide alternatieven) is er bijkomend de aanwezigheid van de hoofdader van Fluxys, die op een gepaste wijze zal moeten verlegd worden. In kader van de strategische milieubeoordeling is vooral de aanwezigheid van deze hoofdader van Fluxys een belangrijke leiding, deze zal vooral invloed hebben ikv de MKBA. Voor deze alternatieven wordt een sterke hinder verwacht (negatief effect).

### 15.8.5 Impact op ruimtelijke structuur en samenhang

De eventuele wijzigingen in de ruimtelijke structuur en samenhang wordt bepaald door de mate waarin het project leidt tot barrièrevorming, versnippering enerzijds of versterking van de ruimtelijke structuur anderzijds.

Het alternatief Verbindingsdok heeft een positief effect op de ruimtelijke structuur en samenhang, omwille van de versterking van de ruimtelijke samenhang tussen de woonwijken van Zeebrugge, de locatie van de

sluis in de industriële structuur. Er wordt wel een barrière gecreëerd tussen Zeebrugge en Hiest maar indien de milderende maatregel, "aanleg van een voetgangers- en fietstunnel onder de toegangseul naar het Verbindingsdok" wordt uitgevoerd, zal deze barrière verminderen en zal de ruimtelijke samenhang versterkt worden.

Het alternatief Vandamme west scoort beperkt positief. De samenhang tussen de woonwijken van Zeebrugge wordt versterkt, maar in Zeebrugge Dorp verdwijnt een deel van de woonstructuur

De alternatieven Visart en Visart oost scoren negatief omwille van het behoud en de versterking van de barrière tussen de kernen van Zeebrugge. Dit is ook het geval in het Carcoke alternatief, maar hier wordt de sluis in de industriële structuur geïntegreerd waardoor het globaal effect beperkt negatief scoort. Ook Vandamme oost scoort beperkt negatief, omwille van de aantasting van de industriële structuur.

## 16 BIBLIOGRAFIE

- ANB (2011). Rapport 30 - Instandhoudingsdoelstellingen voor speciale beschermingszones BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin, BE2500121 Westkust en BE2501033 Het Zwin. Documentnummer 02 14 02 110901
- ANB (2014). Managementplan 1.0 SBZ-H BE2500001 "Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin". Werkdocument ter uitvoering van het aanwijzingsbesluit SBZ-H BE2500001 en het bijhorende IHD rapport.
- Belconsulting (2007). MER Invulling Zuidelijke Achterhaven Zeebrugge – ontwerpproject.
- Bervoets *et al.* (1993). Onderzoek naar de verspreiding en de typologie van ecologisch waardevolle waterlopen in het Vlaamse Gewest, uitgevoerd door de Universitaire Instelling Antwerpen, Departement Biologie in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, AMINAL, Afdeling Water.
- CAR-Vlaanderen v2.0: handleiding (2010)
- CIW (2016). Stroomgebiedbeheersplan voor de Schelde 2016-2021. Grondwatersysteemspecifiek deel Kust- en Poldersysteem.
- Cosyns, E., Muylaert, W. & Hoffmann, M. (1999). Ontwerp-beheersplannen voor het Vlaams natuurreservaat 'de Baai van Heist' en het Vlaams natuurreservaat 'de Kleiputten van Heist' in het kader van een gebiedsvisie voor het strand-, duin- en poldercomplex van Heist-West en Ramskapelle.
- Ecorem (2011). Ecohydrologische studie Seine-Schelde West. In opdracht van Waterwegen&Zeekanaal.
- Everaert, J. (2015). Effecten van windturbines op vogels en vleermuizen in Vlaanderen. Leidraad voor risicoanalyse en monitoring. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2015 (INBO.R.2015.6498022). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Gauderis J., Scheltjens T., Debisschop K., Hörchner K., Notteboom T. (2006). De opmaak van een standaardmethodiek MKBA voor socio-economische verantwoording van grote infrastructuurprojecten in de Vlaamse zeehavens. In opdracht van de Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Afdeling Haven- en Waterbeleid.
- IMDC (2008). Haalbaarheidsstudie Seine-Schelde West, deel III: Waterhuishouding.
- IMDC (2012). Grondwatermodellering. SHIP II – Project-MER. In samenwerking met Universiteit Gent, Vakgroep Geologie en Bodemkunde, Cel Grondwatermodellering. Werkdocument versie 0.3.
- Raeymaekers, J.A.M., Raeymaekers, D., Koizumi, I., Geldof, S., Volckaert, F.A.M. (2009). Guidelines for restoring connectivity around water mills: a population genetic approach to the management of riverine fish. *Journal of Applied Ecology* 46: 562-571.
- RebelGroup Advisory Belgium (2013). Standaardmethodiek voor MKBA van transportinfrastructuurprojecten - Algemene Leidraad. In opdracht van de Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken.
- Resource Analysis, Technum, Tractebel Engineering NV, 2009. Plan-Mer voor de binnenvaartverbinding Seine-Schelde West – deelrapport discipline water. In opdracht van Waterwegen en Zeekanaal.
- Stevens M. & Coeck J. (2010). Wetenschappelijke onderbouwing van een strategische prioriteitenkaart vismigratie voor Vlaanderen (Benelux Beschikking M(2009)01). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2010 (INBO.R.2010.33). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Technum (2008). Het strategisch haveninfrastructuurproject in de westelijke achterhaven van Zeebrugge – SHIP. Kennisgeving Plan-MER. i.s.m. Resource Analysis, IMDC, Tritel, Antes en Econnection.
- Technum (2013). Het strategisch haveninfrastructuurproject (SHIP) in de westelijke achterhaven van Zeebrugge. Project-MER SHIP en kruisende infrastructuur. Ontwerpversie van 15/04/2013.
- TNO (2013). Kengetallen zeeschepen tbv emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS.
- Tractebel (2016, a). Technische nota. Carcoke-tunnel Beschrijvende nota ; (P.009608, TN-1001 rev03).
- Tractebel (2016, b). Technische nota. Carcoke bovengronds. Beschrijvende nota ; (P.009608, TN-2001 rev02).
- Tractebel (2016, c). Technische nota. Visart-tunnel Beschrijvende nota ; (P.009608, TN-3001 rev02).

Tractebel (2016, d). Technische nota. Vandamme-oost bovengronds. Beschrijvende nota ; (P.009608,TN-4001 rev02).

Tractebel (2016, e). Technische nota. Visart bovengronds. Beschrijvende nota ; (P.009608,TN-5001 rev01).

Tractebel (2016, f). Technische nota. Visart-oost tunnel. Beschrijvende nota ; (P.009608,TN-6001 rev01).

Tractebel (2016, g). Technische nota. Visart-oost bovengronds. Beschrijvende nota ; (P.009608,TN-7001 rev01).

Tractebel (2016, h). Technische nota. Verbindingsdok-tunnel. Beschrijvende nota ; (P.009608,TN-8001 rev01).

Tractebel (2016, i). Technische nota. Verbindingsdok bovengronds. Beschrijvende nota ; (P.009608,TN-9001 rev01).

Tractebel (2016, j). Memo randvoorwaarden alle varianten; (P.009608 Memo-0003 rev02), 06/01/2017.

Tractebel (2016, k). Technische nota. Vandamme-west bovengronds. Beschrijvende nota ; (P.009608,TN-11001 rev00).

Tractebel (2017, a ). Technische nota; Carcoke-tunnel : haalbaarheids- en kostprijsanalyse bemaling (P.009608, TN-1005 rev00), 22/02/2017.

Tractebel (2017, b). Memo: Evaluatie bemaling binnen damwandkuipen. (P.009608, MEMO-0005 rev 00), 06/03/2017.

Tractebel (2017, c). Memo: Inkokering Tweelingenkanaal; (P009608, MEMO-4007 rev 01).

Tractebel; IMDC (2017, d). Technische nota: Sedimentatie voorhaven nieuwe sluis. (P010006, TN-1005-rev00), 28/04/2017.

UIA (1996). Onderzoek naar de verspreiding en de typologie van ecologisch waardevolle waterlopen in het Vlaamse gewest (uitgevoerd door de UA in opdracht van AMINAL, afdeling water in de periode 1990-95).

VHC (2010). Aanbeveling van de Vlaamse Havencommissie met een "Evaluatie van de Standaardmethodiek MKBA voor socio-economische verantwoording van grote zeehavenprojecten in de Vlaamse zeehavens"

VMM (2015a). Lozingen in de lucht 2000-2014 + bijlagen. Vlaamse Milieumaatschappij.

VMM (2015b). Luchtkwaliteit in het Vlaamse Gewest. Jaarverslag Immissiemeetnetten – 2014. Vlaamse Milieumaatschappij.

VMM (2016). Verziltingstoestand van het oostelijk kustgebied. Resultaten van het elektromagnetisch onderzoek vanuit de lucht.

Vos, S.; Van Hoydonck, W.; Vantorre M.; Peeters, P.; Mostaert, F. (2016). Haven van Zeebrugge: Impact van passerende schepen op afgemeerde schepen aan de vismijn. Versie 4.0. WL Rapporten, 17\_0068\_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.

WES (2004). Plan-MER op het Strategisch Plan voor de haven van Brugge-Zeebrugge.

Vlaamse Regering (2016). Startbeslissing en Procesnota 'verbeteren van de nautische toegankelijkheid van de achterhaven van Zeebrugge'.

[www.fietssnelwegen.be](http://www.fietssnelwegen.be)

[www.zeebruggeopen.be/projecten/fietsontsluiting-zeehaven-brugge](http://www.zeebruggeopen.be/projecten/fietsontsluiting-zeehaven-brugge)

<http://stadsvaart.be>



## 17 LIJST VAN AFKORTINGEN

Afkorting	Verklaring
aMT	afdeling Maritieme Toegang
ANB	Agentschap voor Natuur en Bos
AON	alternatievenonderzoeksnota
BPA	bijzonder plan van aanleg
CAI	Centrale Archeologische Inventaris
GEN	grote eenheid natuur
GENO	grote eenheid natuur in ontwikkeling
ha	hectare
IHD	instandhoudingsdoelstellingen
LNG	liquid natural gas
MCA	multi-criteria analyse
m.e.r.	Milieueffectrapportage
MER	Milieueffectenrapport
MKBA	maatschappelijke kosten-baten-analyse
MLZ	maritieme Logistieke Zone
MMA	meest milieuvriendelijke alternatief
MOW	Departement Mobiliteit en Openbare Werken
pae	Personenautoequivalent
PM	Particulate Matter
SHIP	Strategisch Haveninfrastructuurproject
ro-ro	roll-on roll-off
RSV	Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen
RUP	ruimtelijk uitvoeringsplan
SBZ	speciale beschermingszone
SBZ-H	Habitatrichtlijngebied
SBZ-V	Vogelrichtlijngebied
S-IHD	specifieke instandhoudingsdoelstellingen
VEN	Vlaams ecologisch netwerk

Afkorting	Verklaring
VLM	Vlaamse Landmaatschappij
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij

## **18 BIJLAGEN**



## **Bijlage 1: Kaartenbundel ruimtelijke situering**

Kaart 1: Ruimtelijke situering van het project op de topografische kaart

Kaart 2: Ruimtelijke situering van het project op de orthofoto

Kaart 3: Ruimtelijke situering van het project op het Gewestplan

Kaart 4: Gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan

Kaart 5: Geologische kaart - Tertiair

Kaart 6: Geologische kaart - Quartair

Kaart 7: Bodemkaart

Kaart 8: Waterlopen ter hoogte van het studiegebied

Kaart 9: Structuurkwaliteit waterlopen

Kaart 10: Watertoetskaarten

Kaart 11: Landschapsatlas

Kaart 12: Erfgoedwaarden

Kaart 13: Centraal Archeologische Inventaris (CAI)

Kaart 14: Habitat- en Vogelrichtlijngebieden

Kaart 15: VEN-gebieden

Kaart 16: Biologische Waarderingskaart (BWK – versie 2016)

Kaart 17: Vlaamse risicoatlas vogels mbt windturbines - Pleister- en rustgebieden en Slaapplaatsen

Kaart 18: Vlaamse risicoatlas vogels mbt windturbines - Weidevogelgebieden en Bijzondere broedvogelgebieden

Kaart 19: Waterlichamen

Kaart 20: Kwetsbare locaties

Kaart 21: Bestaande geluidsmetingen

Kaart 22: Bouwkundig erfgoed met codenummer





## **Bijlage 2: Passende beoordeling en verscherpte natuurtoets**



## **Bijlage 3: Detailfiguren voor de verschillende alternatieven**





## **Bijlage 4: Figuren grondinname voor de verschillende alternatieven**



**Arcadis Belgium nv**

Gaston Crommenlaan 8 bus 101

9050 Gent

België

09 241 77 77

**[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)**

Arcadis Belgium nv, Gaston Crommenlaan 8 bus 101, 9050 Gent T 02 505 75 00 [www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)

Maatschappelijke zetel: Arcadis Belgium nv, Koningsstraat 80, 1000 Brussel – [www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)

BTW BE 0426.682.709 – RPR Brussel

BNP PARIBAS FORTIS – IBAN BE94 2200 6092 3514 – SWIFT/BIC GEBABEBB36A

[https://epm.vonet.be/hp/HP0070/08/09 Onderzoeksfase1/Strategische milieubeoordeling\\_NSZeebrugge\\_ontwerp\\_170926.docx](https://epm.vonet.be/hp/HP0070/08/09_Onderzoeksfase1/Strategische_milieubeoordeling_NSZeebrugge_ontwerp_170926.docx)